

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

Année 1930. — N° 27

LA LAMINECTOMIE DANS L'ÉNURÉSIS

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 18 Décembre 1930

PAR

FAVRE, Raoul-Gustave-Jean

Né le 2 Juin 1907 à Mostaganem (Oran)

Interne des Hôpitaux

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

MEMBRES DU JURY :

MM. LOMBARD, <i>Professeur de Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie</i>	PRÉSIDENT.
AUBRY, <i>Professeur de Clinique médicale</i>	JUGES.
DUBOUCHER, <i>Agrégé (Chirurgie)</i>	
HERMANN, <i>Agrégé (Physiologie)</i>	

ALGER

ANCIENNE MAISON BASTIDE-JOURDAN

JULES CARBONEL

IMPRIMEUR-ÉDITEUR

1930

LA LAMINECTOMIE

DANS L'ÉNURÉSIS

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

Année 1930. — N° 27

LA LAMINECTOMIE DANS L'ÉNURÉSIS

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 18 Décembre 1930

PAR

FAVRE, Raoul-Gustave-Jean

Né le 2 Juin 1907 à Mostaganem (Oran)

Interne des Hôpitaux

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

MEMBRES DU JURY :

MM. LOMBARD, <i>Professeur de Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie</i>	PRÉSIDENT.
AUBRY, <i>Professeur de Clinique médicale</i>	JUGES.
DUBOUCHER, <i>Agrégé (Chirurgie)</i>	
HERMANN, <i>Agrégé (Physiologie)</i>	

ALGER

ANCIENNE MAISON BASTIDE-JOURDAN

JULES CARBONEL

IMPRIMEUR-ÉDITEUR

1930

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE



DOYEN.....	MM. LEBLANC (*, J, I. (J)).
DOYEN HONORAIRE.....	HÉRAIL (*, I. (J)).
ASSESSUR.....	GILLOT (I. (J)).

PROFESSEURS

Clinique ophtalmologique.....	MM. CANGE (*, I. (J)).
Clinique médicale et hygiène infantile..	GILLOT (I. (J)).
Clinique des maladies des pays chauds, des maladies syphilitiques et cutanées.	RAYNAUD (*, J, I. (J)).
Clinique chirurgicale	COSTANTINI (*, J, I. (J)).
Clinique obstétricale et puériculture du 1 ^{er} âge	LAFFONT (*, J, I. (J)).
Clinique chirurgicale infantile et d'ortho- pédie.....	LOMBARD (J, I. (J)).
Clinique médicale.....	AUBRY (*, J, I. (J)).
Histologie et Embryologie.....	WEBER (*, J, I. (J)).
Anatomie pathologique.....	POUJOL (I. (J)).
Chimie biologique et médicale.....	MAILLARD (*, I. (J)).
Hygiène, hydrologie et climatologie....	CHASSEVANT (O. *, I. (J), O. (J)).
Physiologie.....	TOURNADE (O. *, J, I. (J)).
Pharmacie.....	MUSSO (I. (J)).
Médecine légale.....	GIRAUD (O. *, J, I. (J)).
Anatomie.....	LEBLANC (*, J, I. (J)).
Microbiologie et cryptogamie.....	PINOY (*, I. (J)).
Physique médicale.....	PORTES (*, J, I. (J)).
Anatomie médico chirurgicale et méde- cine opératoire.....	CABANES (*, J, I. (J)).
Parasitologie. et zoologie médicale....	SENEVET (J, A. (J)).
Chimie minérale, pharmaceutique et toxicologie.....	WUNSCHENDORFF (I. (J)).
Botanique et matière médicale.....	FOURMENT (A. (J)).
Pathologie générale et pathologie médi- cale.....	POROT (A. (J)).
Thérapeutique.....	LEBON (*, J, A. (J)).

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. ARGAUD (*, I. (J)).	MM. HERAIL (*, I. (J)).
VINCENT (*, I, (J)).	SOULIÉ (*, I. (J)).

CHARGÉS DE COURS

Enseignement théorique des élèves sages- femmes.....	MM. FUSTER (*, J, I. (J)).
Clinique d'oto rhino-laryngologie.....	H. ABOULKER (*, J).

AGRÉGÉS

Chirurgie.....	{ MM. DUBOUCHER (I. (J)).
	{ FERRARI (I. (J)).
	{ MOGGI (*).
Médecine.....	{ N...
	{ N...
Physiologie.....	HERMANN. (J, A. (J)).
Anatomie.....	RIBET. (J, A. (J)).
Chimie médicale.....	N...
Obstétrique.....	HOUEL (*, J, A. (J)).
Histologie.....	COURRIER (J).
Histoire naturelle pharmaceutique	N...

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

A MA MÈRE — A MON PÈRE

A TOUS LES MIENS

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR LOMBARD

Professeur de clinique chirurgicale Infantile et d'Orthopédie

Dès notre première année d'externat passée dans son beau Service de chirurgie Infantile et d'Orthopédie, il fit naître en nous, par son érudition et par sa bonté le goût de la chirurgie et de l'orthopédie. Nous n'avons jamais cessé de suivre et de profiter de son enseignement.

Nous n'oublierons jamais toutes les marques d'intérêt qu'il n'a cessé de nous prodiguer. Nous sommes heureux de pouvoir dire à ce Maître toute la profonde reconnaissance et l'attachement affectueux de son élève.

A MES JUGES :

MONSIEUR LE PROFESSEUR AUBRY

Professeur de Clinique Médicale

Chevalier de la Légion d'Honneur

qui nous a fait profiter, lors de notre premier stage d'internat, salle Laënnec, de sa maîtrise clinique et de son enseignement remarquable. Il nous fait l'honneur de faire partie de notre jury, ce qui nous permet de lui exprimer, aujourd'hui, toute notre gratitude.

MONSIEUR LE PROFESSEUR DUBOUCHER

Professeur agrégé de Pathologie Externe

Nous sommes très honorés, d'avoir dans notre jury ce maître qui enthousiasma notre vie d'étudiant par son art chirurgical et par sa bonté.

MONSIEUR LE PROFESSEUR HERMANN

Agrégé de Physiologie

Nous le remercions de la bienveillance de son accueil, et nous sommes très honoré de le voir dans notre jury.

A MONSIEUR LE DOCTEUR LAGROT

Chef de Clinique chirurgicale Infantile et d'Orthopédie

*Nous lui devons le meilleur de cette
thèse.*

*Et depuis ses brillantes conférences
d'Internat, chaque jour augmente l'atta-
chement affectueux et la reconnaissance
profonde que nous lui devons, comme
Maître, comme Ami, et comme Médecin.*

A MES MAITRES DES FACULTÉS

A MES MAITRES DES HOPITAUX

Externat

PROFESSEUR LOMBARD (Clinique chirurgicale Infantile).

PROFESSEUR LEBON, Médecin des Hôpitaux (Consultation Normale).

Internat

PROFESSEUR AUBRY (Salle Laennec).

DOCTEUR E. GOINARD, Chirurgien des Hôpitaux et chargé de cours de Clinique annexe de Gynécologie (Salle Sédillot et Salle Nélaton).

PROFESSEUR GILLOT (Clinique Médicale Infantile).

A MES MAITRES DE L'ÉCOLE DU SERVICE
DE SANTÉ MILITAIRE

Je dédie cette thèse.

INTRODUCTION

C'est dans le Service de la Clinique Chirurgicale Infantile, du Professeur LOMBARD, que nous avons eu l'occasion, au cours de trois années d'études, d'observer de nombreux cas de spina-bifida occulta avec énurésis ou pied creux. Nous y avons étudié les méthodes thérapeutiques employées pour cette affection : injections épidurales de lipiodol et laminectomies.

Nos recherches ont été faites en collaboration avec le Docteur LAGROT, qui nous a proposé ce sujet de thèse, nous a confié ses idées personnelles, et nous a indiqué un plan de travail. Il avait commencé à étudier la question dans sa thèse sur le spina-bifida occulta en 1924, et avait cru devoir conclure à ce moment, d'après les observations d'autres auteurs, que l'incontinence, entre autres symptômes du spina-bifida occulta, traduisait une compression ou une irritation de la queue de cheval. Depuis lors, ayant pu faire des constatations opératoires personnelles, ayant acquis une nouvelle expérience de la question, son opinion s'est trouvée complètement modifiée.

Il nous fit remarquer :

1° L'absence presque constante de toute anomalie

intra-rachidienne, et surtout de toute compression de la dure-mère ;

2° L'efficacité cependant constante de la laminectomie.

Il nous proposa de rechercher si la laminectomie ne devait pas son action à une excitation des terminaisons sympathiques de l'étui épidural, si l'on ne faisait pas en un mot une sympathectomie du nerf sinu-vertébral.

Ces différentes recherches constituent notre thèse.

CHAPITRE I

Les recherches de ces dernières années viennent de donner un regain d'actualité à la question de l'incontinence nocturne essentielle d'urine. Les chirurgiens d'une part, et les médecins d'autre part, ont apporté leurs contributions à cette question sur des terrains différents.

Les premiers ont attiré l'attention sur la fréquence des malformations vertébro-méningées concomitantes ; une thérapeutique chirurgicale en a découlé. Les seconds continuant la voie tracée par Troussseau, ont voulu préciser le rôle important du système sympathique et parasympathique pelvien dans cette affection.

Jusqu'à présent, ces deux sortes de recherches, ont évolué indépendamment les unes des autres. Existe-t-il donc entre les constatations chirurgicales et les théories médicales une opposition infranchissable ? Nous ne le pensons pas ; et nos recherches, qui n'ont pas tendu d'ailleurs au début à ce but, nous semblent établir au contraire une liaison intéressante entre l'anomalie vertébrale et le terrain vagotonique. Nous avons cherché à préciser le rôle de l'épine morbide locale, la voie suivie par l'irritation qu'elle crée, et le mode d'action de la laminectomie thérapeutique.

Le point de vue chirurgical dans l'énurésis a été nettement établi par un grand nombre d'auteurs, à la suite de multiples explorations lipiodolées du canal rachidien,

à la suite de multiples constatations anatomiques ou chirurgicales. Ces recherches ont mis en lumière la coïncidence fréquente de l'énurésis avec le spina-bifida occulta et d'autres malformations vertébro-méningées. Ces facteurs pathogènes peuvent être divisés en trois groupes :

1° Un spina-bifida agissant comme facteur de compression, soit par la déviation des deux lames non soudées, (Ombredanne), soit par le ligament inter-épineux unissant ces deux lames et fermant l'hiatus (Broca) ;

2° Une bride fibreuse transversale, siégeant soit au niveau de la déhiscence épineuse, soit dans son voisinage immédiat. C'est tantôt un ligament jaune hypertrophié, ou bride de métamérisation (Delbet et Leri), tantôt un épaississement de la dure-mère elle-même (Brechot).

Ces deux premiers éléments agissant comme facteurs de compression des éléments de la queue de cheval ;

3° Une bride fibreuse longitudinale, tendue entre les parois du canal rachidien et le sac dural qu'elle tire, irrite, ou gêne dans son développement.

Du point de vue médical, on peut résumer ainsi les acquisitions de ces dernières années : l'énurésis est une manifestation d'hypervagotonie pelvienne. C'est la thèse développée par Sicard dans ses travaux, et dans la thèse de son élève Bion. Ce syndrome est caractérisé par une miction véritable hypertonique, avec un jet plus fort que normalement, due à l'action du vague pelvien sur la vessie (Hyper-relâchement des sphincters, hyper-contraction du détrusor) ; en même temps, existe un syndrome d'hypervagotonie générale : pâleur, bradycardie, hyperhydrose, déséquilibre humoral (hémotoxie de Sicard). C'est

l'asthme vésical, nocturne comme tous les asthmes et toutes les manifestations vagotoniques. Cet état est influencé par la belladone et l'atropine. Il est la conséquence de l'action d'une épine irritative (spina-bifida, brides dure-mériennes, phimosis).

Jusqu'à présent des opérateurs ont publié des cas d'incontinence avec obstacle intra-rachidien (spina-bifida, tumeurs, brides longitudinales ou transversales).

Nous avons pratiqué une vingtaine de transits lipiodolés du canal rachidien chez des énurésiques(1). Et nous avons étudié et suivi sept laminectomies faites dans le service du Professeur Lombard. Chez plusieurs de nos opérés, nous n'avons rien constaté d'anormal dans le rachis ; et nos malades ont cependant guéri.

Nous en déduisons :

1° Que ces obstacles ne sont pas constants et pas toujours nécessaires à l'étiologie de l'énurésis ;

2° Que dans ces cas où aucun élément anormal n'existait, la laminectomie, cependant efficace, a agi par un processus différent de celui qu'on a visé jusqu'ici. Nous nous proposons de l'étudier.

Ces deux propositions sont le sujet de notre travail ; nous les étudierons successivement.

Qu'on ne s'étonne pas de trouver accessoirement décrits ici, en même temps que l'énurésis, des cas de pieds creux, malformation, qui dans les cas choisis, relevait d'une pathogénie rachidienne.

(1) Nous avons exploré le rachis de nos énurésiques par des injections épidurales de lipiodol suivant la technique préconisée par LAGROT. — Injection en amont du spina-bifida (entre la première et la deuxième vertèbre lombaire).

Il nous paraît, dès maintenant, que notre thèse peut être étendue à toute la symptomatologie dépendant du spina-bifida occulta (pied bot, pied creux, troubles trophiques des membres inférieurs). Cependant, notre expérience porte principalement sur l'énurésis; et nous ne nous permettrions pas d'empiéter imprudemment sur ces autres domaines.

CHAPITRE II

Voici d'abord les observations dans lesquelles l'examen du canal rachidien n'a révélé aucun élément anatomique anormal, qu'on puisse considérer comme la cause de l'énurésis.

OBSERVATION I (*Observation de la Clinique chirurgicale infantile*).

Antoinette P..., 12 ans. Incontinence nocturne d'urine depuis l'âge de 3 ans et demi. Se manifeste de façon irrégulière, 3 ou 4 nuits par semaine. A l'état de veille, mictions impérieuses avec coliques vésicales très douloureuses quand l'enfant se retient, suivies d'incontinence malgré tous les efforts du sujet, si une miction volontaire n'a pas lieu le plus tôt possible.

L'examen et l'exploration de la région lombo-sacrée ne révèlent rien. Une radiographie montre un spina-bifida de la première vertèbre sacrée et un aspect étranglé de l'arc postérieur de la 5^e vertèbre lombaire.

Une injection épidurale de lipiodol ne révèle rien d'anormal : le lipiodol injecté entre la 12^e vertèbre dorsale et la 1^{re} vertèbre lombaire descend normalement, sans arrêt, jusqu'à la pointe du sacrum ; une autre partie passe par les trous de conjugaison. Pas d'obstacle au transit lipiodolé.

L'incontinence est améliorée pendant 8 jours (plus d'incontinence nocturne ; dans la journée les mictions sont mieux perçues, et ne sont plus impérieuses). Après

ce laps de temps l'incontinence réapparaissant, on décide d'intervenir sur le spina-bifida.

Intervention (Docteur Lagrot).

Anesthésie locale, puis générale (Kélène-Ether).

La malade est placée sur le ventre, de façon à faire saillir la région lombaire. Incision arciforme en volet, depuis l'apophyse épineuse de la 3^e vertèbre lombaire jusqu'à la pointe du sacrum. Dénudation des apophyses épineuses et des lames. Section des apophyses épineuses à leur base depuis la 4^e vertèbre lombaire jusqu'à la pointe du sacrum, au ciseau. On les relève en chapelet qu'on extirpe. Ablation à la pince-gouge des lames de la 4^e et 5^e vertèbres lombaires et du toit du canal sacré. Mise à nu de la dure-mère. Les ligaments jaunes lombaires et lombo-sacrés sont étroitement accolés à la dure-mère, sans que cet aspect paraisse nettement pathologique et diffère sensiblement d'un aspect normal. La dure-mère avant l'ablation de ces ligaments ne présente pas de modification ni de déformation morphologique ; elle ne paraît pas comprimée. On résèque cependant les ligaments jaunes étant donné ce contact serré avec la dure-mère. La dure-mère bat normalement. On rapproche au catgut les masses sacro-lombaires. Suture aux crins des téguments.

La malade est couchée à plat.

Suites opératoires normales.

Dès la première nuit, disparition de l'incontinence et réapparition de la sensibilité vésicale : le besoin d'uriner réveillant la malade.

Revue plusieurs mois plus tard, la malade est définitivement guérie.

OBSERVATION II (*Clinique chirurgicale infantile*).

Henriette M..., 19 ans. Entre dans le service pour incontinence nocturne d'urine datant depuis le plus jeune âge. Cette incontinence se produit presque toutes les nuits. Lorsqu'on réveille la malade vers minuit, elle vide volontairement sa vessie et l'incontinence ne se produit pas. Presque toutes les nuits, rêves de mictions, mais ne réveillant pas la malade. Dans la journée, mictions impérieuses ; aussitôt que le besoin d'uriner apparaît la malade est obligée de le satisfaire, sinon miction involontaire et vives coliques vésicales. Au cours d'un effort ou du rire, très souvent incontinence d'urine vite arrêtée.

Cette malade a un cousin âgé de 10 ans présentant une incontinence nocturne d'urine, et un frère âgé actuellement de 22 ans, qui a présenté jusqu'à 10 ans les mêmes phénomènes que la malade.

L'examen de la région sacro-lombaire révèle une légère dépression de la région sacrée. Bifidité des apophyses épineuses des 3^e, 4^e et 5^e vertèbres sacrées avec douleur à la pression à ce niveau.

La radiographie confirme la déhiscence inférieure anormalement étendue du canal sacré.

Intervention le 17 mars 1930 (Docteur Lagrot).

Malade en décubitus ventral. Membres inférieurs fléchis sur le bassin. Colonne dorso-lombaire en hyperflexion.

Incision médiane de la 4^e vertèbre lombaire jusqu'à la pointe du sacrum. Dégagement des masses musculaires de chaque côté et ruginage des lames. Ablation des apophyses épineuses à leur base à l'aide de la cisaille coudée depuis la 2^e vertèbre sacrée (qui est la dernière apophyse

épineuse, le toit du sacrum manquant au-dessous) jusqu'à la 4^e vertèbre lombaire comprise. Ablation à la pince gouge de la lame de la 5^e vertèbre lombaire par morcellement puis du toit de la 1^{re} et 2^e vertèbres sacrées. La lame fibreuse qui recouvre l'hiatus sacré est enlevée aussi et découvre le filum terminale. La dure-mère apparaît entre les ligaments jaunes, bleuâtre, normale et battant. Les ligaments jaunes sont enlevés jusqu'à ras de la lame de la 4^e vertèbre lombaire. On n'aperçoit rien d'anormal. La graisse épidurale est normale, ainsi que la forme et la constitution de la dure-mère. Des brides dure-mériennes existent, relativement volumineuses. On les identifie à cause de leur symétrie, de leur origine dure-mérienne, et de leur terminaison sur les lames de la 2^e vertèbre sacrée, comme des ligaments dorso-latéraux décrits par Hoffmann (1). On ne sectionne rien. On se contente de découvrir sur la ligne médiane les dernières racines en écartant les pelotons adipeux épiduraux.

Lorsque l'on met la malade en position de lordose lombaire normale sur la table (en supprimant l'hyperflexion opératoire, amenée par flexion à 90°, de la table au niveau du bassin, et en enlevant les coussins tassés sous l'abdomen), la dure-mère se gonfle, bat plus fortement, et sa saillie entre les brèches osseuses disparaît, pour réapparaître si l'on remet la malade en hyperflexion vertébrale.

Sutures des masses musculaires en un plan.

Suture de la peau aux crins; drainage filiforme sous-cutané.

(1) HOFFMANN. — La fixation de la dure-mère dans le canal rachidien. — *Archives f. Anat. und. Entwicklungsgeschichte*, 1898, p. 403, pl. XVI (4 fig.)

Suites opératoires compliquées par suppuration d'une hématome de la plaie.

Dès la première nuit après l'opération, apparition nocturne du besoin d'uriner (que la malade ressentait pour la première fois la nuit), possibilité de résister à ce besoin sans douleur, disparition complète de l'incontinence.

La malade qui s'est fait opérer avant son mariage pour corriger son infirmité a été revue en novembre 1930. La guérison est définitive et entière.

Nous avons trouvé dans la littérature d'autres observations semblables, dans lesquelles l'opération n'a rien révélé d'anormal et dans lesquelles la guérison ou une amélioration sont cependant survenues.

Brechot (1), dans un rapport à la Société de Chirurgie en 1925, cite 3 cas de spina-bifida avec laminectomie, dont deux concernant des incontinenes nocturnes d'urine, et une un double pied creux.

OBSERVATION III. — L... (Lucien), 7 ans et demi.

Entre pour incontinence essentielle existant depuis sa naissance, et entremêlée de périodes d'amélioration d'une quinzaine de jours. Urine parfois involontairement pendant le jour.

Aucun autre symptôme.

La radiographie ne montre rien.

Je pratique une laminectomie de la première vertèbre sacrée. *L'étui dure-mérien semble normal ainsi que le canal rachidien lui-même.*

Il en résulte une amélioration ; l'enfant qui avait uriné 12 fois en 21 jours avant l'opération, n'urine après que 7 fois en 30 jours.

(1) BRECHOT. — Incontinence nocturne d'urine et laminectomie. — *Soc. de chirurgie*, 1925, p. 896.

OBSERVATION IV. — D... (René), 14 ans et demi.

Entre à Trousseau le 18 septembre pour incontinence essentielle d'urine.

Il urine presque toutes les nuits. Il est rare qu'il demeure quelques jours sans être mouillé. L'examen clinique et l'étude des antécédents n'ajoutent aucun renseignement. Il existe une syndactilie des 4^e et 5^e orteils droits

La radiographie montre une anomalie de l'arc postérieur de la 5^e vertèbre lombaire. Il existe une dénivellation entre les lames, qui ne s'unissent pas sur un même plan transversal, mais ont une tendance à se juxtaposer.

Opération le 6 octobre 1925. — Section à la pince-gouche de l'apophyse épineuse de la 5^e vertèbre lombaire; on constate à la section que les lames se juxtaposent presque en canon de fusil. *Il existe sur la dure-mère quelques tractus celluloux qui sont dissociés, mais semblent vraiment insuffisants pour jouer un rôle de compression.*

Le résultat primitif est bon : l'enfant n'a pas uriné au lit depuis.

OBSERVATION V. — L... (Jacques), 11 ans.

Vient consulter pour double pied creux avec contraction.

L'enfant marche sans grande fatigue, mais cependant peu aisément.

La radiographie montre une fissure médiane entre les lames de la 5^e vertèbre lombaire. L'injection de lipiodol montre une diminution du diamètre du canal dural au niveau de cette vertèbre.

Opération : Laminectomie portant sur les lames des 5^e et 4^e vertèbres lombaires. L'apophyse épineuse de la

5^e vertèbre lombaire a sa consistance normale et rien n'autorise au terme de spina-bifida.

A ce niveau le canal dural semble diminué de calibre, *mais la dure-mère bat ; il n'y a pas de zones épaissies.*

J'ai revu l'enfant le 5 octobre. La mère et lui constatent une amélioration et, effectivement, il y a moins de boiterie.

A côté des cas, nettement négatifs, il existe d'autres cas où les auteurs ont trouvé fort peu de chose.

OBSERVATION VII. (Obs. de Léopold) (1).

Incontinence double essentielle vésicale et rectale. Aucun autre trouble moteur et sensitif.

L'examen de la région sacrée montre une légère dépression de la région en dehors et à droite de la ligne médiane. La radiographie montre un spina-bifida sacré total.

Laminectomie de la 5^e vertèbre lombaire. Dénudation du sac dural et du canal sacré. Aucune lésion nerveuse ; rien d'anormal, sauf un petit amas graisseux au niveau de la 5^e vertèbre lombaire. On referme.

Guérison définitive de l'incontinence d'urine.

Guérison pendant 4 semaines de l'incontinence du sphincter anal.

OBSERVATION VII. (Obs. de Lemoine) (2).

Découverte chez un enfant souffrant d'incontinence urinaire et fécale, d'un accrochage du lipiodol dans la

(1) Spina-bifida. — Incontinence double vésicale et rectale. — Laminectomie. — S. LEOPOLD. — *J. of the American Méd. Association*, 1920, et *J. de chir.* 1925.

(2) Spina-fida occulta et incontinence spinctérienne. — LEMOINE. — Soc. clinique des Hôpitaux de Bruxelles, 13 oct. 1928 *Pres. Méd.* 1928, II, p. 1554.

région de la 5^e vertèbre lombaire. L'ablation de *quelques bourrelets graisseux intra-rachidiens* a eu un résultat fonctionnel parfait ; *l'enfant guérit de ses troubles sphinctériens.*

A côté de ces constatations opératoires, plusieurs transits lipiodolés du canal rachidien n'ont également rien révélé d'anormal.

Chez des enfants de moins de 12 ans, et que nous n'étions pas décidés à opérer en raison de leur âge, nous nous sommes contentés d'explorer par le lipiodol la perméabilité de l'espace épidual. Nous savons fort bien que cette épreuve est loin d'avoir la valeur d'une constatation opératoire, et qu'elle est discutée par beaucoup d'auteurs. Nous-mêmes ne lui accordons qu'une valeur relative. Cependant dans près de vingt cas, le lipiodol est toujours descendu régulièrement jusqu'à la pointe du sacrum. Et cette constance de résultats négatifs mérite une certaine considération. Elle semble bien indiquer que le canal épidual est libre et perméable. (Et ceci corrobore nos constatations opératoires). Ce qui n'empêche pas que la plupart du temps nos petits malades ont été améliorés par cette épreuve.

OBSERVATION I. — C... (Roger), 12 ans et demi.

Entre dans le service pour incontinence nocturne d'urine remontant au plus jeune âge. Cette incontinence se produit environ tous les deux jours. La miction nocturne, complètement inconsciente, ne réveille pas le malade, ne s'accompagne pas de rêves de miction.

Dans la journée, à l'état de veille, mictions impérieuses et pollakyurie. Si l'enfant veut résister au besoin d'uriner, vives coliques vésicales et souvent miction involontaire.

Adiposité générale du sujet assez marquée. Aspect un peu infantile. Ebauche de syndrome adiposo-génital. Hypotrophie des organes génitaux externes. Testicules très petits et mous (1).

L'examen de la région lombo-sacrée ne révèle rien d'anormal. La palpation est légèrement douloureuse au niveau du sacrum.

La radiographie ne montre aucune trace de spina-bifida. Une injection épidurale de 7 centimètres cubes de lipiodol permet de voir que l'huile opaque descend jusqu'à la pointe du sacrum sans arrêt. Cette thérapeutique amène une régression de tous les symptômes. Cette guérison est complète encore aujourd'hui.

OBSERVATION II (personnelle). — Ant. G..., 8 ans et demi.

Incontinence nocturne d'urine (urine toutes les nuits et 4 à 5 fois par nuit). A l'état de veille pollakyurie (12 à 15 mictions par jour). La radiographie montre un spina-bifida de la première vertèbre sacrée, qui est métamérisée.

Une injection de 6 cc de lipiodol dans l'espace épidural, entre les 2° et 3° vertèbres lombaires, ne montre aucun obstacle épidural. Le transit est normal.

Dès le soir, même disparition des phénomènes énurésiques. Disparition de la pollakyurie diurne; réveil au cours de la nuit par le besoin d'uriner (ce fait ne s'était jamais produit pendant le sommeil).

Ces cas sont d'ailleurs fréquents :

(1) Nous tenons à mettre en lumière la concomitance fréquente d'un syndrome adiposo-génital plus ou moins fruste avec l'énurésis. — C'est un point que nous avons observé plusieurs fois.

Tout récemment Nuvoli⁽¹⁾ signale plusieurs cas de spina-bifida s'accompagnant de troubles nerveux, où le transit lipiodolé du canal rachidien ne montrait aucun obstacle à la descente de l'huile iodée.

Tout d'abord 4 cas de spina-bifida avec syndrome urogénital (douleurs intenses à la fin de la miction, difficultés de la miction, brûlures uréthrales après la miction, frigidité). Seule la radiographie montrait la présence d'une déhiscence de l'arc neural en arrière de la première vertèbre sacrée avec hiatus sacro-coccygien remontant plus haut que normalement. Aucune lésion à la cystoscopie.

Ensuite deux cas de spina-bifida de la première vertèbre sacrée s'accompagnant de syndrome trophique (gangrène du membre inférieur et troubles circulatoires graves). Dans les six cas, il existait un libre passage du lipiodol au niveau de la déhiscence vertébrale.

En dehors de ces faits cliniques il existe plusieurs constatations faites par différents auteurs, qui viennent concorder avec les constatations précédentes. Brocca entre autres, dans son Traité de chirurgie infantile, à l'article *spina-bifida occulta*, après avoir énuméré les différents modes de compressions de l'étui dural, constate que quelquefois on ne trouve « rien du tout ».

Comment concilier ces constatations négatives (opératoires ou lipiodolées) avec les théories classiques de l'obstacle mécanique rachidien ?

(1) NUOLI. — Syndromes de spina-bifida occulta (II Policlinico). — (*Sez. Médica. an.* XXXVI, N° 10, 1^{er} octobre 1929, p. 501-513).

CHAPITRE III

Nous nous sommes demandé tout d'abord si ces obstacles existaient réellement toujours ; et pourquoi ils avaient été décrits si souvent au cours de la laminectomie.

Nous nous sommes également demandé si ces éléments jouaient bien le rôle qui leur est classiquement attribué, dans les cas où ils sont rencontrés.

Cette étude nous intéresse tout spécialement puisque c'est sur ces obstacles rachidiens qu'a porté jusqu'à maintenant l'acte thérapeutique de la laminectomie.

Nous ne comprendrons pas dans cette étude les cas de compression intense du sac dural et de son contenu. Dans ces cas, à cause même de l'intensité du processus compressif, tous les éléments nerveux de la queue de cheval sont touchés, et l'incontinence d'urine perd son caractère idiopathique pour ne devenir qu'un des éléments du cortège symptomatique de la compression de la queue de cheval. Nous n'avons du reste jamais rencontré de semblables lésions. En effet, dans ces cas, l'incontinence nocturne d'urine se confond avec les symptômes de déficience de la motricité, de la sensibilité, et de la trophicité. Son apparition tardive le plus souvent, son allure progressivement croissante la distinguent nettement de l'incontinence nocturne essentielle ou énurésis nocturna des auteurs allemands. Ce sont les cas où le facteur compression est de toute évidence seul facteur agissant. Cela se voit avec des tumeurs du canal rachidien.

Quels sont ces facteurs pathogènes rachidiens, causes

de l'énurésis ? Il nous a semblé possible de les diviser en trois types :

1° Une bride fibreuse longitudinale, tendue entre les parois du canal rachidien et le sac dural qu'elle irrite, tire, ou gêne dans son développement.

2° Une bride fibreuse transversale, siégeant, soit au niveau de la déhiscence épineuse, soit dans le voisinage immédiat. C'est tantôt un ligament jaune hypertrophié, ou bride de métamérisation (Delbet et Leri), tantôt un épaississement de la dure-mère elle-même (Brechot).

3° Un spina-bifida agissant comme facteur de compression, soit par la déviation des deux lames non soudées (Ombredanne), soit par le ligament interépineux unissant ces deux lames, et fermant l'hiatus (Broca).

Ces deux dernières agissant comme facteurs de compression sur les éléments de la queue de cheval.

Pourquoi a-t-on décrit si souvent ces différentes anomalies au cours des laminectomies, alors que leur action, nous l'avons vu, peut être suspectée ?

Ces différentes lésions ont-elles une valeur effectivement pathogène ? N'est-il pas permis d'en discuter ?

En présence d'un semblable élément anatomique, nous nous sommes demandés s'il ne s'agit pas :

1° Ou d'un élément normal, interprété à tort comme pathologique ;

2° Ou d'un élément anormal, mais sans action, simple anomalie anatomique à laquelle on attribue à tort une action pathogène ;

3° Ou d'un élément nettement anormal et pathogène,

mais agissant par un mécanisme autre que celui qu'on lui attribue.

Nous ne nous occuperons que des spina-bifida dits ostéogéniques à lésions vertébrales minimales et sans myélo-dysplasie, tels que Lagrot les a définis dans sa thèse.

A la suite de recherches anatomiques du canal rachidien, nous nous sommes demandés, si certaines formations rencontrées au cours de la laminectomie et quelquefois interprétées comme pathologiques, n'étaient pas des formations normales, placées au moment de l'opération dans des conditions physiologiques particulières.

Nous pensons que la fréquence de l'observation de brides longitudinales n'est due qu'à la présence effective fréquente d'un élément normal, interprété à tort comme élément pathologique. Nous nous appuyons pour avancer cette proposition sur :

- 1° Des arguments anatomiques ;
- 2° Des arguments physio-pathologiques.

Arguments anatomiques. — Il existe en effet dans cette région des ligaments dure-mériens normaux qu'on peut prendre très facilement pour des brides pathologiques. En effet, Hoffmann (1) a fait paraître en 1898 dans les « Archiv. für Anatomie » une longue étude sur la « fixation de la dure-mère dans le canal rachidien », où il décrit ces formations anatomiques sous le nom de ligaments dorso-latéraux de la dure-mère :

(1) HOFFMANN. — Die Befestigung der Dura-mater im Wirbelskanal. — *Archiv. f. Anat.* Leipzig, 1898, p. 403, pl. XVI (4 fig.).

« Dans la plupart des ouvrages anatomiques, même les plus récents, on affirme que la fixation de la dure-mère dans le canal vertébral dépend plus ou moins exactement des expansions dure-mériennes des nerfs spinaux, et que l'espace épidual n'est rempli que de tissu conjonctif adipeux et réticulé, et de plexus veineux intrarachidiens. Cette affirmation ne répond pas tout à fait aux faits précis : car, une recherche précise dans un grand nombre de cas chez l'enfant et chez l'adulte a montré qu'il existe un appareil de fixation typique pour le cul de sac dural — et qui contribue ainsi à la fixation des enveloppes dures en concomitance avec les expansions dure-mériennes des nerfs spinaux.

« Tandis que Arnold, Henle, Hirtle et d'autres, ne considèrent pas d'autres attaches pour le sac dural que les expansions dure-mériennes des nerfs spinaux, un grand nombre d'auteurs allemands et français font une part aux ligaments qui doivent servir à la fixation du sac dural. La plupart de ces données sont très incertaines, trompeuses, et comme on peut s'en rendre compte aussi, fausses.

« Les relations du sac dural avec le ligament longitudinal postérieur ont été mises en lumière par Meckel, Malgaigne, Dursy, Sappey, Beaunis-Bouchard, Trolard-Debiesse, Panch-Stieda, Testut, Morris.

« Les éléments de fixation du sac dural au canal sacré par des fibres latérales se trouvent signalés par Hildebrand-Weber, Quain-Hoffmann, W. Krause, Merkel, Gegenbauer, Langer-Toldt, mais seulement par des auteurs allemands.

« Sömmering, Wilson, Masse, Luschka décrivent les deux variétés de ligaments.

« De tous les auteurs signalés ici, Trolard seul décrit

un ligament sacro-dural antérieur et en donne une iconographie qui répond tout à fait à la vérité. Ce n'est pas le seul ligament qui assure la fixation du sac dural. Hirschfeld donne un dessin qui se rapporte à ce fait ; ce dessin ne peut guère servir à cause de son manque de précision. Dans ce dessin on trouve figurées sur la face dorsale du sac dural des fibres plus ou moins arrachées, qui d'après leur situation, leur origine et leur nombre ne répondent pas à un ligament existant réellement. Par contre on trouve dans Luschka une image des moyens de fixation latéraux du sac dural au sacrum, qu'il décrit sous le nom de « filament-à latéralia duræ-matris » et, dans l'atlas de Toldt il existe une figure, où l'ensemble des ligaments existants dans les parties inférieures de la colonne vertébrale, se trouvent décrits — bien qu'aucun des auteurs ne donne de description à l'appui. On ne peut trouver nulle part une figure sur les ligaments existant dans les parties supérieures du rachis. On trouve encore dans l'atlas d'Arnold un dessin du sac dural avec les nerfs spinaux représentant 32 paires nerveuses : Arnold a pris évidemment pour une paire nerveuse les ligaments qui prennent naissance latéralement au niveau de la partie terminale du cul-de-sac dural dans le canal vertébral. »

« Des recherches personnelles (de Hoffmann) montrent que le sac dural, dans ses différentes parties, est réuni par des ligaments aux parois du canal rachidien. Ces ligaments ont une répartition, une forme et un développement différents — et peuvent être classés en 4 groupes.

1. — Ligaments qui se dirigent de la face ventrale du sac dural vers le ligament longitudinal postérieur (ligament dural antérieur).

2. — Ligaments qui vont de la face latérale du sac dural aux parties postéro-latérales des arcs vertébraux (ligaments dorso-latéraux de la dure-mère).

3. — Un ligament dans la région cervicale qui réunit les unes aux autres les enveloppes dures des nerfs du cou (ligament interspinal cervical).

4. — L'enveloppe durale des nerfs spinaux.

« Les ligaments dorso-latéraux se comportent différemment dans ces différents segments du rachis.

a) Ils sont tout à fait typiques dans le canal sacré. On trouve constamment une paire de ligaments presque toujours très solides, disposés symétriquement. Ces ligaments qui naissent par 2 ou 3 racines de la partie latéro-portérieure du sac dural au voisinage de sa terminaison, se dirigent en bas, en arrière et un peu latéralement vers l'arc de la III^e et rarement de la IV^e vertèbre sacrée. En plus de ces ligaments on trouve encore de chaque côté 2 à 5 ligaments semblables qui se dirigent vers l'arc des III^e, IV^e et V^e vertèbres sacrées. Ils sont d'autant plus longs et plus fins qu'ils sont situés plus profondément. Ces ligaments ne manquent jamais, même lorsqu'ils ne sont pas constitués aussi solidement. On peut les appeler ligaments dure-mériens sacrés dorso-latéraux. Plus rarement on trouve un ligament se dirigeant vers l'arc de la 1^{re} ou 2^e vertèbre sacrée; il est toujours très mince et très faible.

b) Il est rare de trouver dans les régions lombaires et dorsales un ligament semblable à celui que l'on vient de décrire dans la région sacrée. Ils se détachent du sac dural au niveau des nerfs spinaux, toutes les deux raci-

nes et se dirigent vers la face postéro-latérale correspondante du canal rachidien, vers les arcs vertébraux, parallèlement à ces nerfs; ils sont donc moins inclinés que les éléments des ligaments dorso-latéraux sacrés.

c) On en trouve aussi, mais rarement dans la région cervicale.

Depuis ces travaux, la description de ces éléments n'a jamais été reprise; et, c'est ce qui peut expliquer la fréquence des erreurs dans l'attribution du caractère normal ou pathologique à ces éléments. Nous avons voulu nous rendre compte de la réalité de ces descriptions; et au cours de plusieurs dissections et d'une intervention *in vivo*, nous avons presque chaque fois constaté leur existence, aussi bien à la région lombaire qu'à la région sacrée, avec une prédominance marquée pour la zone de transition lombo-sacrée. C'est, comme nous le voyons, en pleine zone opératoire du spina-bifida occulta.

Nous avons trouvé ces ligaments dure-mériens moins réguliers que nous les a décrits Hoffmann; ils étaient tantôt dorso-latéraux, tantôt médian-postérieurs, toujours prédominants à la région lombaire inférieure. Cela se comprend facilement, puisque ces formations ne représentent que les vestiges de la coalescence des deux feuillets dure-mère et périoste vertébral; reliquat d'autant plus abondant, que le décollement au cours du développement de l'individu a été moins important et plus imparfait. Ce fait est fréquent dans les régions peu mobiles du rachis, et chez l'enfant.

Voici nos observations personnelles.

Pour tous les sujets examinés, la technique de la dissection a été la même : incision rectiligne le long des

apophyses épineuses de la région lombo-sacrée. Ruginage des épines et des lames vertébrales pour en séparer les masses musculaires communes. Morcellement attentif des lames et des épines sur la ligne médiane. La graisse épidurale est enlevée, soit à la pince, soit par dissolution au xylol.

OBSERVATION I

Homme 35 ans (cadavre frais). Ablation du toit du canal sacré sur la ligne médiane au niveau des première et deuxième vertèbres sacrées sur une largeur de 1 cc. environ et une hauteur de 3 cc. Incision du ligament jaune et du ligament interépineux entre les arcs de la première vertèbre sacrée et de la 5^e vertèbre lombaire. La graisse épidurale enlevée, nous remarquons :

1^o Deux ligaments du type dorso-latéraux de Hoffmann, symétriques et égaux, se détachant du sac dural, au niveau du disque inter-vertébral entre la 5^e vertèbre lombaire et la première vertèbre sacrée; ils se dirigent en bas, et un peu en dehors et en arrière. Ils viennent se fixer sur les lames sacrées au niveau de l'épine de la 2^e vertèbre sacrée. Ils sont du volume d'une aiguille à tricoter.

2^o Une bride impaire et médiane se détachant de l'arc vertébral de la 5^e vertèbre lombaire au niveau de la base de l'apophyse épineuse, se dirige horizontalement en avant et se fixe sur le sac dural au niveau de la ligne médiane.

3^o Plusieurs brides fibreuses asymétriques, irrégulières, dépendant de toute évidence des gaines dures des nerfs sacrés.

OBSERVATION II.

Homme 25 ans (cadavre frais). Ablation sur la ligne médiane et sur 5 mm. de chaque côté de celle-ci, des arcs vertébraux des 4^e et 5^e vertèbres lombaires et des 1^{re}, 2^e et 3^e vertèbres sacrées, et des ligaments jaunes et inter épineux correspondants. On remarque :

1^o Un assez grand nombre de brides fibreuses ténues asymétriques, de longueur variable, se détachant des bords dorso-latéraux du sac dural et venant se fixer dans la région des lames, plus bas que leur point de départ.

2^o Deux ou trois filets conjonctifs sans consistance sur la ligne médiane.

3^o Deux ligaments dorso-latéraux typiques se détachant du sac dural au niveau de l'espace compris entre les arcs postérieurs de la 5^e vertèbre lombaire et de la 1^{re} vertèbre sacrée, et s'insérant sur les lames de la 2^e vertèbre sacrée.

OBSERVATION III.

Enfant sexe féminin 7 ans (cadavre frais). Ablation sur la ligne médiane et sur 5 mm. de chaque côté de la ligne médiane, des arcs vertébraux de la 4^e vertèbre lombaire à la 2^e vertèbre sacrée incluse et des ligaments jaunes et inter-épineux correspondants. On remarque :

1^o Deux ligaments dorso-latéraux typiques se détachant du sac dural au niveau de l'arc postérieur de la première vertèbre sacrée et se fixant au niveau des lames de la 3^e vertèbre sacrée.

2^o Une multitude de brides fibreuses, extrêmement ténues, sans valeur propre, sur toute l'étendue du canal vertébral découvert.

OBSERVATION IV.

Enfant sexe féminin, 8 ans (cadavre frais). Ablation de part et d'autre de la ligne médiane des arcs postérieurs de la 5^e vertèbre lombaire à la 2^e vertèbre sacrée incluse et des ligaments jaunes et inter épineux correspondants. On remarque :

1^o Deux ligaments dorso-latéraux du type Hoffmann se détachant du sac dural au niveau de l'interligne compris entre l'arc postérieur de la 5^e vertèbre lombaire et le bord supérieur du toit sacré, et se fixant d'autre part au niveau des lames de la 3^e vertèbre sacrée.

2^o Une multitude de brides conjonctives irrégulières.

OBSERVATION V.

Femme 25 ans (sujet frais). Ablation sur 5 mm. de chaque côté de la ligne médiane et des arcs vertébraux postérieurs et des ligaments correspondants entre la 4^e vertèbre lombaire et la 2^e vertèbre sacrée incluse.

On ne remarque aucun ligament, ni aucune bride fibreuse nette. Tout le canal rachidien, en particulier le canal sacré présente un feutrage de filets conjonctifs s'étendant du sac dural aux parois ostéo-ligamenteuses du canal neural.

OBSERVATION VI.

(In vivo). Voir observation clinique n^o II. Henriette M., 19 ans. Intervention le 17 mars 1930. Ablation des apophyses épineuses à leur base à l'aide de la cisaille coudée depuis la 2^e vertèbre sacrée (qui est la dernière apophyse épineuse, le toit du sacrum manquant au-dessous) jusqu'à la 4^e vertèbre lombaire comprise. Abla-

tion à la pince-gouge de la lame de la 5° vertèbre lombaire par morcellement puis du toit de la première et de la 2° vertèbre sacrée. La bride fibreuse qui couvre l'hia-tus sacré est enlevé aussi, et découvre le filum terminale. La dure-mère apparaît entre les ligaments jaunes, qui sont enlevés jusqu'à ras de la lame de la 4° vertèbre lombaire. Des brides dure-mériennes existent, relativement volumineuses. On les identifie à cause de leur symétrie, de leur origine dure-mérienne, et de leur terminaison sur les lames de la 2° vertèbre sacrée comme des ligaments dorso-latéraux décrits par Hoffmann.

OBSERVATION VII.

Homme (sujet formolé). Ablation sur 5 mm. de chaque côté de la ligne médiane des arcs vertébraux postérieurs et des ligaments vertébraux correspondants de la 4° vertèbre lombaire à la 3° vertèbre sacrée incluse. On remarque:

1° Deux ligaments dorso-latéraux de Hoffmann épais comme une aiguille à tricoter; leur origine durale est au niveau de la 5° vertèbre lombaire; leur insertion lamellaire au niveau de la 2° vertèbre sacrée. Deux autres ligaments semblables mais plus minces, s'étendent de la dure-mère au niveau de la première vertèbre sacrée, aux lames de la 3° vertèbre sacrée.

2° Des brides fibreuses grêles, disposées symétriquement sur les côtés du sac dural, et semblant dépendre des gaines durales des nerfs spinaux.

OBSERVATION VIII.

Adulte sexe féminin (sujet formolé). Ablation des arcs vertébraux postérieurs de la 4° vertèbre lombaire à la

2^e vertèbre sacrée incluse et des ligaments correspondants.

Pas de formation ligamentaire nette. Simple feutrage conjonctif entre le sac dural et les parois du canal neural.

OBSERVATION IX.

Homme adulte (sujet frais). Ablation des arcs vertébraux postérieurs de la 4^e vertèbre lombaire à la 3^e vertèbre sacrée et des formations ligamentaires correspondantes. On remarque:

1^o Quatre ligaments dorsaux latéraux type Hoffmann nettement formés, épais comme une aiguille à tricoter origine durale au niveau de la 5^e vertèbre lombaire, insertion lamellaire au niveau de la 2^e vertèbre sacrée. Les 2 ligaments inférieurs plus minces, s'étendent de la dure-mère au niveau de la première vertèbre sacrée jusqu'aux lames de la 3^e vertèbre sacrée.

2^o Des brides peu volumineuses dépendant des gaines dures des nerfs spinaux.

OBSERVATION X.

Homme 30 ans (sujet frais). Ablation de part et d'autre de la ligne médiane des arcs postérieurs de la 4^e vertèbre lombaire à la 3^e vertèbre sacrée incluse et des ligaments jaunes et inter-épineux correspondants. On remarque:

1^o Deux ligaments dorso-latéraux type Hoffmann se détachant du sac dural au niveau de l'interligne compris entre la 5^e vertèbre lombaire et la 1^{re} vertèbre sacrée. Au-dessous se trouvent des petits ligaments du même

type mais plus médians naissant plus bas sur la dure-mère et se fixant sur les lames de la 3^e vertèbre sacrée.

2° Un feutrage de filets conjonctifs plus ou moins gros s'étendant du sac dural aux parois postéro-latérales du canal vertébral.

OBSERVATIONS XI et XII.

(Adultes sexe masculin) (sujets frais).

Même aspect anatomique que dans l'observation X.

OBSERVATION XIII.

Enfant sexe féminin, 8 ans (sujet frais). Spina-bifida de la première vertèbre sacrée (pas d'incontinence nocturne d'urine). Ablation des arcs postérieurs de la 4^e vertèbre lombaire à la 4^e vertèbre sacrée incluse et des ligaments jaunes et inter-épineux correspondants, sauf au niveau de la première vertèbre sacrée où il y a un spina-bifida (le toit sacré a été morcelé à la pince-gouge en remontant de l'hiatus sacré vers le haut). On remarque:

1° Au-dessus de la première vertèbre sacrée, feutrage conjonctif peu épais.

2° Deux ligaments se détachant des régions dorso-latérales du sac dural presque au niveau de l'épine double et se dirigeant presque horizontalement vers celle-ci. Le ligament droit s'insère sur l'hémi-épine droite; le ligament gauche sur l'hémi-épine gauche. Ces ligaments sont nettement du type dorso-latéraux de Hoffmann.

OBSERVATION XIV.

Enfant de 7 ans 1/2, sexe masculin, spina-bifida de la première et de la 2^e vertèbre sacrée (Pas d'incontinence nocturne d'urine); même dissection que pour l'observation XIII. On remarque un épais feutrage fibrillaire de

tout le canal vertébral. Plus dense au niveau de la première et 2^e vertèbres sacrées.

OBSERVATION XV.

Homme adulte (sujet frais). Ablation des arcs postérieurs de la 4^e vertèbre lombaire à la 3^e vertèbre sacrée et des formations ligamentaires correspondantes.

En dehors de quelques brides fibreuses filiformes, rien à signaler.

Aussi, d'après nos recherches, les ligaments dorso-latéraux existent dans onze cas sur quinze, c'est-à-dire dans 68 % des cas; c'est dire qu'ils sont très fréquemment rencontrés au cours des laminectomies portant sur la région lombo-sacrée, leur région d'élection.

Un autre argument physio-pathologique tend également à prouver l'inutilité de la libération du sac dural par section de ces brides longitudinales. En effet dans une de nos observations cliniques (obs. n^o II), la section de ces formations anatomiques n'a pas été faite. Et malgré cette abstention la malade a guéri parfaitement.

Enfin, au cours de nos recherches, comme le montrent les observations précédentes, nous avons couramment rencontré ces pseudo-brides chez des sujets adultes ne présentant pas, et n'ayant jamais présenté d'énurésis. C'est d'ailleurs à la suite de ces constatations que dans notre deuxième observation clinique nous avons, de parti pris, respecté ces ligaments.

Certes nous n'avons pas cependant ici la prétention de nier complètement, dans tous les cas, l'existence de brides irritant la dure-mère. Nous désirons simplement mettre en lumière ce point de détail anatomique mini-

me en apparence: l'existence de ligaments dorso-latéraux de la dure-mère.

Il nous semble que cette étude anatomique permet de voir moins de brides véritablement anormales — et de faire la part de ce qui est normal et de ce qui est pathologique.

Abordons maintenant l'étude des brides fibreuses transversales comprimant le sac dural ou l'irritant.

Depuis les travaux de Delbet et Leri, les chirurgiens les ont complaisamment décrites. Elles étaient nécessaires à la pathogénie et on les trouvait volontiers. Cependant dès cette époque quelques auteurs dissidents s'exprimaient autrement.

Le Professeur Legueu (1) dans une discussion à propos d'une communication de François, de Anvers, traitant de la laminectomie lombo-sacrée dans certaines rétentions et incontinenances d'urine dues au spina-bifida, prétend n'avoir jamais trouvé de brides fibreuses transversales comprimant le contenu du canal lombo-sacré. Il s'exprime ainsi : « Comment expliquer la contradiction entre M. Delbet et moi ? Par une différence de technique. Pour ceux qui font l'ouverture du canal rachidien à la hauteur de la 4^e ou de la 5^e vertèbre lombaire, à l'aide de la gouge et du maillet, il est évident qu'on arrive nécessairement à traverser une couche de tissu fibreux avant d'atteindre le cul de sac dural, et on peut être ainsi amené à attribuer à ce tissu fibreux plus ou moins normal une influence pathologique ».

(1) FRANÇOIS. — De la laminectomie lombo-sacrée dans certaines rétentions et incontinenances d'urine dues au spina-bifida. *Journ. d'Urologie*, 1926, p. 161. — Discussion par le Professeur LEGUEU.

Cela peut facilement s'expliquer. Trouver une couche fibreuse à ce niveau est possible. En effet, en cas de spina-bifida, la brèche de l'arc est fermée par une lame fibreuse remplissant non seulement l'hiatus inter-épineux, mais tapissant également la face interne des lames à la façon du périoste. Ce point a été particulièrement mis en lumière au cours des recherches de Lagrot dans sa thèse.

« Nous-mêmes influencés à cette époque par les constatations relatées ailleurs, et n'ayant pas à l'époque de nos premières laminectomies, l'expérience que nous avons acquise depuis, nous avons souvent cru rencontrer ces obstacles fibreux. Nous les avons décrits comme tels dans les protocoles opératoires du moment. Cependant, le souvenir de ce que nous avons observé là, nous est resté très net; et aujourd'hui, à la lumière des nouveaux faits observés par nous, nous croyons bien que ce que nous avons observé à ce moment-là, n'était pas très différent de ce que nous avons observé depuis, et considéré comme normal. En un mot, nous nous demandons si nous ne rédigerions pas différemment aujourd'hui ces protocoles opératoires. »

« Ces réserves essentielles étant faites, nous tenons à reproduire ces observations dans les termes où elles existent sur nos cahiers d'opérations. »

Voici ces observations.

OBSERVATION I.

Yaya Moh..., 13 ans (clinique chirurgicale infantile).

Incontinence nocturne d'urine datant de l'enfance — (urine presque toutes les nuits au lit) — présente également un syndrome adipso-génital nettement caractérisé.

Intervention le 30 mai 1928. (Prof. Lombard et Docteur Lagrot)

Anesthésie générale kélène. — Ether.

Incision médiane de la 3^e vertèbre lombaire à la base du sacrum, agrandie ensuite vers le haut et vers le bas — Découverte des lames — On fait sauter la première vertèbre sacrée et on ouvre le canal médullaire. La dure-mère apparaît aplatie, sans battements — Section de l'épine bifide de la 5^e vertèbre lombaire entièrement cartilagineuse. Le ligament jaune sous-jacent est extrêmement épais — et on a l'impression d'une striction nette à ce niveau — Malgré l'ablation de ce ligament, les battements de la dure-mère ne réapparaissent pas — On fait sauter alors l'arc de la 4^e vertèbre lombaire. La moelle continue à rester immobile — On arrête l'intervention — Suture des muscles de la peau sans drainage.

Guérison de l'énurésis dès le lendemain de l'intervention.

OBSERVATION II.

Paulette Daï..., 11 ans (clinique chirurgicale infantile).

Pied creux essentiel du pied droit, très accusé, amenant une boiterie très marquée.

Spina-bifida de la 5^e vertèbre lombaire.

Le transit lipiodolé de l'espace épidual est normal.

Intervention 7 juillet 1930. — (Professeur Lombard et Docteur Lagrot).

Anesthésie générale Kelène — Ether. Incision médiane de la 2^e vertèbre lombaire à la 2^e vertèbre sacrée — Ablation des apophyses épineuses des 4^e et 5^e vertèbres lombaires. Résection des lames de la 5^e vertèbre lombaire. On sectionne au ras des lames de la 4^e vertèbre lombaire une masse jaunâtre, ayant les caractères d'un ligament jaune; cette formation se prolonge sous les lames de la cinquième vertèbre lombaire bifide. Excisée, cette

formation fibreuse est plus épaisse qu'un ligament jaune; ce n'est que sur les côtés qu'on retrouve la structure normale du ligament jaune.

La dure-mère découverte est bleuâtre, immobile — et paraît à l'étroit dans le canal rachidien.

Il a été pratiqué une 2^e intervention sur le pied creux.

OBSERVATION III.

Koumdil... Larbi — 15 ans (clinique chirurgicale infantile).

Incontinence nocturne d'urine datant de l'enfance — A l'état de veille pollakyurie (10 à 12 mictions par jour).

Spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Le transit lipiodolé de l'espèce épidual ne montre aucun obstacle.

Intervention le 4 janvier 1928. — (Professeur Lombard et Docteur Lagrot).

Anesthésie générale Kélène — Ether.

Malade à plat ventre: les 2 plans de la table formant un angle aigu dont l'arête est arrondie par un coussin de sable; les pieds sont soutenus par un étrier de toile.

Longue incision médiane de la 3^e vertèbre lombaire au voisinage immédiat du sillon inter-fessier — Libération des apophyses épineuses et découverte large des lames et des espaces interlamellaires. On fait sauter l'apophyse de la première vertèbre sacrée au ciseau, puis celle de la 5^e vertèbre lombaire. La première vertèbre sacrée paraît métamérisée avec des lames extrêmement minces — celles de la 5^e vertèbre lombaire sont au contraire épaisses, mais étroites, vaguement arrondies et légèrement horizontales.

Section du ligament jaune entre la 5^e vertèbre lom-

baire et la première vertèbre sacrée — puis du ligament jaune entre les 4° et 5° vertèbres lombaires.

Ce dernier est particulièrement épais; et, après son ablation la dure-mère apparaît manifestement comprimée — Le ligament laisse sur l'étui dural une empreinte en sablier.

Réssection du reste des lames et ligaments jaunes jusqu'au ras des apophyses articulaires. Le canal rachidien apparaît alors bien dégagé.

La dure-mère reprend sa forme normale en même temps que son segment inférieur *qui au début de l'intervention ne battait que faiblement*, reprend maintenant des pulsations bien visibles.

Une lame de caoutchouc est placée au contact du squelette, fixée sur les côtés aux bords musculo-aponévrotiques, et accrochée en haut, comme en porte-manteau, sur l'apophyse épineuse de la 4° vertèbre lombaire.

Fermeture exacte par points séparés au catgut des masses musculaires et de l'aponévrose. Suture cutanée aux crins.

Durée de l'intervention 45 minutes.

Suites opératoires simples (légère infection tégumentaire *superficielle le 12° jour).

Dès le soir, après l'opération, le malade est réveillé dans la nuit par le besoin d'uriner.

Guérison opératoire complète 1 an et demi après l'intervention.

Dans ces observations, malgré la prétendue existence d'un obstacle, des faits restent encore inexpliqués. Ces faits, nous avons appris aujourd'hui à les expliquer autrement.

Dans l'observation I, la dure-mère ne reprend pas ses

battements malgré les obstacles enlevés. Ils n'étaient donc pas la cause de la compression

La dure-mère était toujours immobile ? Mais nous savons depuis qu'elle est toujours ainsi dans cette position du rachis.

Des ligaments jaunes étaient au contact de la dure-mère, et la comprimaient ?

Nous savons maintenant que c'est toujours ce qui se passe physiologiquement dans l'hyperflexion lombaire, et qu'une apparence de compression, et même une déformation passagère en sablier peuvent être ainsi obtenues sur une dure-mère normale.

Enfin, dans tous les cas, le lipiodol était passé normalement dans l'espace épidural. Si la compression avait été effective, il ne serait pas passé aussi régulièrement.

Il y a des cas, où de toute évidence, il existe une bride visible, palpable, indéniable. Exerce-t-elle alors réellement une compression ? La plupart des auteurs l'affirment et ils donnent comme preuve de cette compression que, le sac dural, immobile avant la section de cette bride, reprenait ses battements normaux après exérèse de cette formation au cours d'une laminectomie. Le fait est indéniable; nous l'avons nous-même observé; mais nous en donnons une toute autre explication.

Quelle est la position opératoire donnée au cours de la laminectomie au malade énurésique ? C'est la position en décubitus ventral, qui est employée par tous les chirurgiens. D'autre part, pour faire saillir au maximum la région où l'on doit intervenir, on cherche à réduire la lordose lombaire normale. On y parvient, soit en faisant fléchir les membres inférieurs sur le tronc (ce qui entraîne une flexion du bassin), soit en bourrant des coussins ou en plaçant un billot sous le ventre du malade,

soit en combinant les deux manœuvres. Le résultat obtenu est une réduction de la lordose lombaire normale par une hyperflexion du rachis lombo-sacré. Il est indéniable que cette hyperflexion rachidienne va amener des mouvements et des changements de position et de tension au niveau du contenu du canal rachidien peu élastique, puisque fibreux, et très étroitement fixé.

Nous avons dirigé des recherches dans ce sens.

Comment est fixé l'étui dural ? Si nous faisons une synthèse de ces moyens de fixation, nous voyons qu'il est fixé surtout à ses deux extrémités supérieure ou crânienne et inférieure ou sacrée. Au niveau du trou occipital, le sac dural rachidien se continue avec la dure-mère crânienne intimement adhérente à la surface osseuse de l'occipital. Parfois, cette adhérence s'étend le long des première et deuxième vertèbres cervicales. Au niveau du sacrum, le sac dural est fixé par son prolongement, le filum terminale, les ligaments sacrés dorso-latéraux de Hoffmann, et surtout par le ligament sacro-dural antérieur de Trolard. L'immobilité de cette extrémité inférieure a été reconnue absolue par Ravenel et d'autres auteurs.

« Fixée ainsi (1) à ses deux extrémités au sacro-coccyx et au trou occipital, limitée en outre dans ses mouvements par ses attaches transversales dans le canal rachidien (prolongement ligamenteux, gaine des nerfs), la dure-mère ne peut subir qu'une faible élongation. Celle-ci est à peine mesurable dans l'extension par suspension, elle n'est guère sensible que dans la flexion forcée où elle atteint de 5 à 8 millimètres, dont une partie seulement se répercute sur la moelle. »

(1) POIRIER. — Traité d'anatomie humaine, T. III. Système nerveux, fasc. I, p. 110 et 166.

D'autre part, quel est le résultat de l'hyperflexion rachidienne provoquée pour réduire la lordose lombaire normale. C'est d'augmenter la longueur du rachis. Prenons deux points A et B sur un arc A. C. B. Mesurons la distance A. B. Puis réduisons la courbure de cet arc. A vient en A', B en B'. La distance A' B' est, après mesure, plus grande que A. B. Pour un angle donné, la longueur de l'arc du cercle qui ferme cet angle est en effet d'autant plus grande que le rayon du cercle est plus grand. C'est ce qui se produit au cours de la réduction de l'arc formé par la lordose lombaire pendant les manœuvres préopératoires.

Il est d'ailleurs facile d'expliquer ce fait. Le corps même du rachis est formé par une pile de corps vertébraux, séparés et soudés entre eux par des disques intervertébraux légèrement élastiques. Cette pile est recouverte d'un surtout fibreux ligamentaire dont les épaisissements forment les ligaments vertébraux antérieur et postérieur. C'est au niveau de ce corps que, dans la réduction de la lordose lombaire, s'effectue le mouvement de flexion. C'est l'expérience du bâton que l'on brise sur son genou. Ce sont les fibres supérieures, celles qui ne sont pas au contact du genou, qui sont le plus élonguées et qui se brisent les premières. Ici, c'est la région du canal neural qui est tendu au maximum, et qui se briserait si l'expérience était trop poussée.

L'étude de cette question de l'élongation durale est déjà ancienne. Elle date de l'époque où elle faisait partie de la thérapeutique de certaines affections médullaires. Elle a surtout été mise au point par Braun (1), Hegar (2),

(1) BRAUN. — *Prague Medical Wochenschrift*, 1882.

(2) HEGAR. — De l'élongation de la moelle (Traduit dans « l'Encéphale », 1884.

et Benedikt (1), qui l'ont considérée surtout dans toute l'étendue du rachis. Or ici, il ne s'agit que d'une action locale, n'agissant que sur les régions dorsale basse, lombaire et sacrée. Nous basant sur les travaux précités, nous avons effectué des recherches et des mesures sur des cadavres, sujets en decubitus ventral. La première position était en hyperflexion opératoire ou hypercyphose (membres inférieurs fléchis sur le tronc à 90°, billot sous l'abdomen vis à vis de la région lombaire); la deuxième position était en hyperlordose ou hyperextension rachidienne.

D'après les mesures d'un arc A. B. compris entre deux points fixes choisis sur le rachis, nous avons mesuré les différences de longueur de cet arc dans les deux positions différentes. Pour une moyenne de 13 expériences sur des sujets d'âges différents, nous avons trouvé une différence moyenne de 0^m009 (9 mm.). Nous ferons remarquer que les sujets non formolés, que nous avons mesuré, mais morts depuis plusieurs heures, étaient en état de rigidité cadavérique, ce qui nous porte à croire que cette différence de 9 mm. doit être inférieure à ce qui se produit *in vivo*, au cours de la mise en position opératoire.

La technique employée au cours de ces quelques expériences, la même pour tous les cas, est celle-ci. Dénudation du sac dural par ablation des lames droites ou gauches de chaque vertèbre et des ligaments jaunes correspondants : De cette façon, nous conservions une partie de la paroi postérieure du canal rachidien. Ceci nous permettait de voir le contact plus ou moins intime entre cette paroi postérieure et le sac dural au cours des manœuvres de flexion et d'extension. D'autre part, l'ouver-

(1) BENEDIKT. — *Semaine Médicale*, 1891.

ture ménagée entre les apophyses épineuses et les pédicules vertébraux du côté opposé était suffisante pour faire pénétrer dans le canal rachidien la base en ruban d'un scoliomètre flexible, sur lequel il était possible de mesurer la longueur des arcs lombo-sacrés étudiés ; la base de ce scoliomètre étant appliqué étroitement sur la paroi antérieure du canal neural.

Voici nos observations d'élongation de la dure-mère :

OBSERVATION I.

Homme adulte. Ablation des lames et apophyses épineuses correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : ligne articulaire sacro-coccigienne et bord inférieur de l'apophyse épineuse de la 9^e vertèbre dorsale.

Rachis en hyperlordose..... 31 cm. 9

Rachis en hypercyphose..... 32 cm. 7

Différence : 0 cm. 8.

La dure-mère est très tendue et saillante au cours de l'hypercyphose.

OBSERVATION II.

Homme adulte. Ablation des lames et des apophyses épineuses correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 10^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : ligne articulaire sacro-coccigienne et bord inférieur de la lame de la 10^e vertèbre dorsale.

Rachis en hyperlordose..... 34 cm. 6

Rachis en hypercyphose..... 35 cm. 3

Différence : 0 cm. 7.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est tendue et saillante.

OBSERVATION III.

Enfant sexe féminin, 7 ans. Ablation des lames et apophyse épineuse de la 5^e vertèbre sacrée à la 12^e verté-

bre dorsale. Repères anatomiques : ligne articulaire sacro-coccigienne et bord inférieur de la lame de la 12^e vertèbre dorsale sur la ligne médiane.

Rachis en hypercyphose..... 24 cm. 3

Rachis en hyperlordose..... 23 cm. 1

Différence : 1 cm. 2.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est tendue et saillante.

OBSERVATION IV.

Enfant, sexe féminin, 8 ans. Ablation des lames vertébrales et des apophyses épineuses correspondantes de la 5^e vertèbre lombaire à la 9^e vertèbre dorsale sur la ligne médiane. Spina-bifida de la première vertèbre sacrée (pas d'incontinence nocturne d'urine). Repères anatomiques : bord inférieur de la lame de la 9^e vertèbre dorsale et interligne sacro-coccygien.

Rachis en hypercyphose..... 23 cm. 4

Rachis en hyperlordose..... 22 cm. 3

Différence : 1 cm. 1.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est tendue et saillante.

OBSERVATION V.

Femme 25 ans. Ablation des lames vertébrales et des apophyses épineuses correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : interligne articulaire sacro-coccygien et bord inférieur de la lame de la 9^e vertèbre dorsale.

Rachis en hypercyphose..... 31 cm. 9

Rachis en hyperlordose..... 31 cm. 1

Différence : 0 cm. 8.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est tendue et saillante.

OBSERVATION VI.

Homme 30 ans. Spina-bifida de la 5^e vertèbre lombaire radiographiquement constatée, incontinence nocturne d'urine dans l'enfance et l'adolescence. Spina-bifida de la 5^e vertèbre lombaire constaté au cours de la dissection. Ablation des lames et apophyses épineuses correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : ligne articulaire sacro-coccygienne et rebord inférieur de la lame de la 9^e vertèbre dorsale sur la ligne médiane.

Rachis en hypercyphose..... 33 cm. 4

Rachis en hyperlordose..... 32 cm. 5

Différence : 0 cm. 9.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est tendue et saillante.

OBSERVATION VII.

Enfant sexe masculin, 7 ans et demi. Spina-bifida de la première et deuxième vertèbres sacrées. Pas d'incontinence nocturne d'urine. Ablation des lames et des apophyses épineuses correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : interligne articulaire sacro-coccygien et bord inférieur de la lame de la 9^e vertèbre dorsale.

Rachis en hypercyphose..... 21 cm. 1

Rachis en hyperlordose..... 19 cm. 9

Différence : 1 cm. 2.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est très tendue et saillante.

OBSERVATION VIII

Homme adulte. Ablation des apophyses épineuses et des lames correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la

9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : interligne sacro-coccygien et bord inférieur de la lame de la 9^e vertèbre dorsale sur la ligne médiane.

Rachis en hypercyphose..... 35 cm. 3

Rachis en hyperlordose..... 34 cm. 4

Différence : 0 cm. 9.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est tendue et saillante.

OBSERVATION IX.

Homme adulte. Ablation des apophyses épineuses et des lames correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : interligne sacro-coccygien et rebord inférieur de la lame de la 9^e dorsale sur la ligne médiane.

Rachis en hypercyphose..... 34 cm. 5

Rachis en hyperlordose..... 33 cm. 7

Différence : 0 cm. 8.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est très tendue, mais peu saillante.

OBSERVATION X.

Femme adulte. Ablation des apophyses épineuses et des lames correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : interligne articulaire sacro-coccygien et bord inférieur de la lame de la 9^e vertèbre dorsale sur la ligne médiane.

Rachis en hypercyphose..... 31 cm. 5

Rachis en hyperlordose..... 30 cm. 8

Différence : 0 cm. 7.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est tendue et saillante.

OBSERVATION XI.

Homme adulte. Ablation des lames et des apophyses épineuses correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : interligne sacro-coccygien et bord inférieur de la lame de la 9^e vertèbre dorsale sur la ligne médiane.

Rachis en hypercyphose..... 30 cm. 2

Rachis en hyperlordose..... 29 cm. 3

Différence : 0 cm. 9.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est très tendue et saillante.

OBSERVATION XII

Homme adulte. Ablation des lames et des apophyses épineuses correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : interligne sacro-coccygien et bord inférieur de la lame de la 9^e vertèbre dorsale sur la ligne médiane.

Rachis en hypercyphose..... 31 cm. 6

Rachis en hyperlordose..... 30 cm. 8

Différence : 0 cm. 8.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est tendue et saillante.

OBSERVATION XIII.

Adolescente. Ablation des lames et des apophyses épineuses correspondantes de la 5^e vertèbre sacrée à la 9^e vertèbre dorsale. Repères anatomiques : interligne sacro-coccygien et bord inférieur de la lame de la 9^e vertèbre dorsale sur la ligne médiane.

Rachis en hypercyphose..... 28 cm. 5

Rachis en hyperlordose..... 27 cm. 6

Différence : 0 cm. 9.

Au cours de l'hypercyphose, la dure-mère est très tendue et saillante.

Nous voyons donc, que dans la position opératoire, l'allongement rachidien employé au cours de la laminectomie est en moyenne de 9 mm. et correspond au maximum d'élongation de l'étui dural (Poirier : 0^m005 à 0^m008).

Que se passe-t-il donc au niveau des éléments contenus dans le canal rachidien ? Dans la flexion de la colonne, la dure-mère s'aplatit, la moelle et ses enveloppes sont tendues à la face postérieure des corps vertébraux, comme sur un cylindre autour duquel elles s'enroulent. Il est probable que sur le vivant la moelle comprimée par l'extension de son enveloppe fibreuse doit se tendre, se vider de sang et de liquide céphalo-rachidien. (Poirier) (1).

Au cours de nos expériences, nous n'avons jamais vu, pour la flexion limite employée et déjà décrite, la lordose lombaire disparaître complètement. Cependant, même dans ce cas, la face postérieure de la dure-mère est tendue et plate comme un ruban ; et fait important, elle s'éloigne au niveau de la région lombaire des corps vertébraux pour venir s'accoler intimement à la paroi postérieure du canal lombo-sacré, au contact des lames et des ligaments jaunes, surtout au niveau de la 4^e et de la 5^e vertèbres lombaires : c'est en effet en ce point que la lordose lombaire a son sommet. A ce niveau, le sac dural est tendu sur la lame de la 5^e vertèbre lombaire comme une corde de violon sur son chevalet. Cet éloignement est rendu possible par les attaches ligamenteuses anté-

(1) *Loco citato.*

rieures du sac dural, très faibles au niveau de la région lombaire.

Le contenu du sac dural, à ce niveau, les éléments de la queue de cheval, suivent le même mouvement en arrière, et viennent en contact avec la face postérieure de l'étui dural; ces éléments sont cependant à peine tendus, tant les tiraillements dure-mériens retentissent peu sur la moelle et ses racines.

Cette position des éléments de la queue de cheval et de la dure-mère, comparables à une corde sous-tendant l'arc lombaire, n'est que l'exagération d'une disposition anatomique normale décrite tout dernièrement par Forgue et Laux (1). D'après ces auteurs, les racines de la queue de cheval ne sont pas flottantes, mais accolées en deux demi-cylindres, en deux lames recourbées en croissant, et disposées de part et d'autre de la ligne médiane, formant un demi-anneau. Ce demi-anneau d'abord médian par rapport au canal vertébral au niveau de la naissance de la queue de cheval (12^e vertèbre dorsale à 1^{re} vertèbre lombaire) isole en avant et en arrière de lui 2 citernes arachnoïdiennes. Par suite de la lordose lombaire normale ce demi-anneau s'accolle à la paroi postérieure du sac dural de la 2^e vertèbre lombaire à la 1^{re} vertèbre sacrée. A partir de la première vertèbre sacrée, par suite de la courbure sacrée, orientée en sens inverse de la courbure lombaire, les deux segments radiculaires deviennent à nouveau médians.

Cette disposition anatomique constatée sur le cadavre par Forgue et Laux, est facile à constater *in vivo*. Chez trois sujets énurésiques, chez qui nous pratiquions une

(1) FORGUE et G. LAUX. — Quelques précisions anatomiques concernant les rapports des racines nerveuses dans l'espace sous-arachnoïdien lombo-sacré. — *Pres. Med.* 1929, p. 895.

injection épidurale de lipiodol, suivant notre technique habituelle, et dans un but thérapeutique, l'aiguille pénétra involontairement dans la dure-mère et réalisa une injection intradurale assez abondante (6 cc.) (ce qui ne fut suivi d'aucun accident, sauf quelques céphalées et vomissements, pendant 24 heures).

Nous en profitâmes pour faire les constatations suivantes : après avoir laissé au lipiodol le temps de descendre et de combler l'extrémité inférieure du sac dural, jusqu'au niveau de la 2^e vertèbre lombaire environ, nous avons pratiqué des radiographies de profil de la colonne lombo-sacrée de ces sujets. Dans ces trois cas, nous avons constaté l'accolement de la face postérieure du sac dural à la paroi postérieure du canal rachidien, au niveau des 4^e et 5^e vertèbres lombaires et de la 1^{re} vertèbre sacrée; le contact maximum se trouvait au niveau de la 5^e vertèbre lombaire. Chez un de ces malades, la radiographie prise en hyperflexion rachidienne (sujet recroquevillé sur lui-même, en chien de fusil) nous a montré l'exagération de ce contact postérieur, tel qu'il se rencontre dans la position opératoire donnée aux sujets laminectomisés.

Nous avons également constaté, et mesuré *in vivo*, au cours de l'hyperflexion lombaire une augmentation de la pression du liquide céphalo-rachidien allant de 18 à 20 cm. d'eau au manomètre de Claude. Ces mesures pratiquées sur 15 sujets sont en concordance avec les mesures pratiquées par Philip (1) et par Giraud (2). Cette augmentation de pression est un témoin de la compression

(1) PHILIP. — Thèse médecine — Paris 1913 — Recherches sur la pression du liquide céphalo-rachidien.

(2) P. GIRAUD. — Thèse médecine Montpellier 1921. — Recherches sur la tension du liquide céphalo-rachidien.

active que le sac dural exerce sur la paroi postérieure du canal rachidien.

Car c'est l'élongation rachidienne, conséquence de l'hyperflexion opératoire, qui nous semble être la cause de cet aspect de compression de la dure-mère par une bride transversale. Dans cette position, chaque lame, même normale, le plus petit relief, la plus petite bride réelle mais sans action pathogène, peut avoir un rôle de compression frappant. Ce fait est encore plus net chez l'enfant. En effet, chez celui-ci, le canal vertébral incomplètement développé est relativement étroit; d'autre part, le contenu du canal neural est souvent à peine séparé des parois ostéo-ligamentaires auquel il était accolé chez le fœtus, et dont il dérive; ce qui rend encore plus intime le contact entre le contenu du canal et sa paroi postérieure.

D'autre part, l'élongation durale augmente la tension du liquide céphalo-rachidien, amenant une dépression liquidienne du sac dural. De telle sorte que les 2 demi-cylindres des racines de la queue de cheval se mettent en contact plus intime avec la face postérieure du sac dural. Il résulte de ce fait que les battements de la dure-mère disparaissent complètement à ce niveau; ceci complétant encore cet aspect de compression déjà si frappant.

Il y a, d'après les données classiques, un deuxième test de compression durale: c'est la réapparition des battements de la dure-mère après laminectomie supprimant une bride. Ce test ne nous semble pas à l'abri de toute critique. En effet, si l'on enlève l'éperon sur lequel le contenu du canal rachidien est tendu comme une corde sur un chevalet, l'élongation va disparaître. La tension

liquidienne diminuant, le liquide céphalo-rachidien va pouvoir repousser une enveloppe durale moins tendue et s'infiltrer en arrière des deux demi-cylindres des racines de la queue de cheval. Cette réapparition des battements de la dure-mère est moins le fait d'une décompression des racines de la queue de cheval que d'une diminution de courbure de l'arc formé par la paroi postérieure de l'étui dure-mérien.

Nous avons pu affirmer cette proposition par une expérience sur le vivant. C'est le cas de l'observation clinique n° II. Dans ce cas, la réduction de l'hyperflexion rachidienne opératoire a eu les mêmes résultats que ceux d'une laminectomie, supprimant une bride transversale. Lorsqu'on met la malade en position de lordose lombaire (en supprimant l'hyperflexion opératoire, amenée par flexion à 90° de la table au niveau du bassin, et en enlevant les coussins tassés sous l'abdomen) la dure-mère se gonfle, bat plus fortement, et sa saillie entre les brèches osseuses disparaît, pour réapparaître si l'on remet la malade en hyperflexion vertébrale.

Nous discuterons également un troisième test de compression.

Comment expliquer l'arrêt du lipiodol au niveau d'une bride (constatée plus tard par une opération), si cette bride n'a pas d'action compressive sur le sac dural ? D'autant plus qu'ici, on ne peut plus invoquer de position opératoire rendant le contact plus intime entre le sac dural et la bride. Tout d'abord, nous pourrions invoquer les cas où le lipiodol n'a pas montré d'obstacle au transit épidual, et où l'intervention cependant a révélé une bride.

Dans les cas où il se produit un arrêt, celui-ci peut

n'avoir rien de pathologique. Il peut être dû en effet aux multiples tractus fibreux tendus entre le sac dural et les parois du canal rachidien. Dans notre étude anatomique, nous avons noté cette fréquence et cette abondance des tractus fibreux au niveau des régions rachidiennes peu mobiles, tout particulièrement au niveau de la région lombaire basse et du sacrum. Ce fait d'ailleurs avait été déjà mis en relief par les recherches de plusieurs anatomistes entre autres Gegenbauer et Hoffmann.

Bastos lui-même, dans un article récent, a infirmé la valeur des arrêts du lipiodol comme moyen d'investigation et de localisation des brides accompagnant la spina-bifida.

Enfin, tout récemment, au cours d'une discussion à propos de deux observations de spina-bifida, rapportées par J. Leveuf (1) à la Société de Chirurgie, M. Ombredanne, et tous les chirurgiens qui prirent part à la discussion, semblent infirmer la valeur de ces brides transversales invoquées jusqu'à maintenant comme facteur de compression. « Et je crois que, dans ces interventions pour spina-bifida occulta, il est plus important de pratiquer l'ablation complète à la pince-gouge de ces deux demi-arcs aplasiques (du spina-bifida), que d'enlever seulement les tissus variés qui les unissent, tissus qui peuvent supporter une tumeur, tissus qui peuvent présenter la forme de la membrane fibreuse qu'ont vu Delbet et Leri, mais *tissus qui aussi peuvent ne rien présenter de digne de remarque, comme je l'ai vu dans la très grande majorité de mes interventions.* »

En effet, l'aspect de bride comprimant la dure-mère

(1) LEVEUF. — Deux observations de spina-bifida avec tumeur solide. — B. et M. ; de la Soc. de chir., 15 nov. 1930.

peut être fourni par un élément normal interprété à tort comme pathologique.

D'autres fois, une simple anomalie anatomique, sans effet, disposée transversalement, existe derrière un spina-bifida. On peut croire à tort qu'elle comprime la dure-mère.

Au cours de la même séance de la Société de Chirurgie, la plupart des chirurgiens, en particulier Ombredanne, Mouchet et Sorrel admettent que le rôle de compression, attribué auparavant aux brides fibreuses transversales, est due au contraire aux deux lames du spina-bifida. D'après ces auteurs, ces 2 lames sont aplasiées et surabaissées vers la lumière du canal. Le surabaissement des 2 demi-arcs vertébraux serait capable d'exercer une compression sur la gaine dure-mérienne, contenant la queue de cheval.

En ce qui nous concerne, au cours de deux laminectomies pratiquées dans le service du Professeur Lombard, nous avons pu croire de prime abord à l'existence de ce surabaissement osseux. A y regarder de plus près, nous avons bien remarqué qu'il ne s'agissait que d'une apparence. Les ébauches d'arcs du spina, avec le ligament qui les joints, étaient bien au même niveau que les ligaments jaunes et les arcs sus et sous-jacents.

Cette apparence était due à la tension de la dure-mère qui était plaquée contre elle par la position d'hyperflexion opératoire. Lorsque dans un but expérimental, nous modifiâmes au cours de l'opération, la position du malade, et que nous plaçâmes le rachis en lordose normale, cette apparence s'évanouit sous nos yeux.

Pour nous, nous serions peu disposés à accepter cette hypothèse de compression. Du reste au point de vue anatomique, en 1924, alors que M. Ombredanne invoquait

déjà cette cause, Lagrot préparant sa thèse sur le spina-bifida occulta, porta son attention sur ce point, et examina un millier de colonnes lombo-sacrées, osseuses sèches.

Il nous a dit avoir constaté quelques fois (lorsque les 2 lames étaient très aplasiées, et lorsque la saillie épineuse manquait totalement) un léger retrait de ces 2 lames sur la ligne des autres arcs dans le canal sacré. Mais, Lagrot insiste sur ce fait, que ce retrait était toujours extrêmement minime, n'excédant pas peut-être un ou deux millimètres. Il a pu le constater seulement par des mensurations faites sur des calques, et par des dessins faits en vue cavalière de ces pièces. Ces différences ne sont que des variations anatomiques, très certainement sans conséquence clinique possible. Il se peut bien que si ces mensurations avaient été faites en d'autres niveaux du rachis, des variations semblables eussent été observées.

Du reste, nos expérimentations cliniques de redressement de la position opératoire, nous ont montré de toute évidence que cette compression n'existait pas.

D'ailleurs, Aguilar et Bastos (1) semblent même mettre en doute la possibilité d'un rapport entre l'énurésis et le spina-bifida. Leurs statistiques démontrent que les spina-bifida occulta ne sont pas plus fréquents chez les sujets énurésiques que chez les sujets normaux. Sur 306 radiographies du sacrum il y a 41 cas de spina-bifida ; et la fréquence de ces malformations vertébrales est la même chez les énurésiques que chez les sujets normaux.

Peritz radiographie parallèlement 22 conscrits nor-

(1) H. NATHAM. — Idées actuelles sur l'énurésis. — *Pres. Méd.*, 1929, t. 2, p. 1363.

maux et 20 enfants énurésiques ; le premier groupe (sujets normaux) comportait 58,2 % d'anomalies sacrées diverses ; le 2^e groupe (enfants énurésiques) seulement 35 %. Et il s'agissait cependant d'enfants, où les malformations vertébrales, en particulier la déhiscence de l'arc de la première vertèbre sacrée, sont très fréquentes, presque normales.

Trenbur, Scharnke, Ullmann, Hoffmann, Altschull, apportent des statistiques superposables aux précédentes. Groesner trouve une malformation de ce genre chez un sujet sur 10. Flinch va plus loin, et établit que jusqu'à l'âge de 11 ans, la déhiscence, tout au moins partielle, est pour ainsi dire physiologique.

Enfin, au cours de nos quelques recherches, portant sur 37 sujets énurésiques, nous ne trouvons que 68 % de malformations vertébrales, même en tenant compte des plus légères.

Nous pouvons tirer comme conclusion de cette étude critique des facteurs pathogènes rachidiens, que, sur la somme des cas où ils ont été rencontrés, il est au moins douteux, que leur action soit constamment effective, puisqu'il est très facile de confondre un élément normal ou inactif avec un élément pathologique.

Pour nous résumer, nous pouvons affirmer les deux propositions que nous avons vérifiées :

a) La compression ou l'irritation par brides transversales ou spina-bifida n'est pas constante dans la pathogénèse de l'énurésis, puisque celle-ci peut exister en leur absence, et n'est due le plus souvent qu'à la condition physiologique du rachis en position opératoire. Par conséquent ce facteur n'est pas indispensable pour faire apparaître un trouble du contrôle vésical ;

b) Le facteur irritation par brides longitudinales ne nous semble pas avoir d'action pathogène, puisque ces formations anatomiques sont décrites comme normales, constituant les ligaments dorso-latéraux du sac dural. Ce qui explique que la persistance de ces formations fibreuses longitudinales n'empêche pas la guérison.

Quelles que soient les lésions ou les anomalies qu'on a cru constater, un fait cependant reste indéniable : c'est qu'une intervention sur la région guérit ces malades. Nous nous sommes demandés si la cause de cette guérison ne résidait pas dans un des actes de cette opération autre que celui qu'on a recherché.

CHAPITRE IV

Quelle est l'action thérapeutique de la laminectomie ?

Il est de toute évidence, qu'en présence d'un spina-bifida révélé par l'examen direct de la radiographie, contrôlé plus tard par une laminectomie, les auteurs classiques ne puissent douter de l'action de la laminectomie. Dans ce cas il ne peut également y avoir pour eux le moindre doute, sur le mode d'action thérapeutique de cette intervention.

L'explication de l'action thérapeutique de la laminectomie est beaucoup moins facile, lorsque ni la radiographie, ni le transit lipiodolé n'ont révélé la plus petite anomalie. De même, lorsque la laminectomie entreprise à la suite de la constatation d'un facteur pathogène décrit classiquement, ne montre aucun des phénomènes que le chirurgien était en droit d'escompter. C'est le cas en présence duquel nous nous sommes trouvés dans notre deuxième observation d'incontinence nocturne d'urine, ne révélant rien à l'intervention. La lame fibreuse fermant l'hiatus sacré ne présentait au niveau du lambeau enlevé aucune formation irritante ostéoïde. Les pseudo-bridés dure-mériennes constatées étaient laissées intactes.

Pour prendre d'autres faits que les constatations opératoires, étudions le cas, où dans l'incontinence nocturne d'urine, la disparition des phénomènes énurésiques était constatée après un traitement médical (injections épidurales, etc...). Malgré la persistance d'épines irritatives (bridés dure-mériennes, spina-bifida) laissées intactes,

aucune intervention n'ayant été pratiquée pour les supprimer, la guérison était obtenue, ou tout au moins une amélioration très nette a été très fréquemment observée. C'est donc, qu'à côté de la suppression des épines irritatives, la laminectomie a une autre action thérapeutique. Une action qui semble retentir sur l'équilibre fonctionnel des centres nerveux médullaires.

Cette action dynamogénique n'est pas une nouveauté. Plusieurs auteurs en sont depuis longtemps convaincus.

Sicard et Coste (1) en 1924 avaient pensé que l'action thérapeutique des injections épidurales de lipiodol en cas de coccydynie, lombo-sciatique et incontinence nocturne d'urine, relevait de ce processus. Sicard et Coste pensaient que le lipiodol agissait probablement par distension, par élongation des racines nerveuses extra-durales, en particulier des funiculi, puisque les radiographies montraient nettement des traînées d'huile iodée, s'essaimant au travers des trous de conjugaison.

Roger et Aymes (2) en 1923 ont tenté de déterminer le mécanisme de cette thérapeutique agissant dans des cas si opposés, d'incontinence, de rétention, etc... D'après ces auteurs, elle agirait vraisemblablement par traumatisme des racines nerveuses et des filets sympathiques (choc liquidien), et par dialyse (modifications de l'équilibre circulatoire d'une région particulièrement riche en vaisseaux et en plexus veineux). L'injection de liquide

(1) SICARD et COSTE. — Lipiodol épidural sacro-coccygien. — Trait. de la coccydynie, de la lombo-sciatique et de l'incontinence nocturne d'urine. — Soc. Méd. des Hôp., 1924, p. 242.

(2) ROGER et AYMES. — Les injections épidurales dans le traitement des dysuries des médullaires. — *Marseille Médical*, 1923, p. 1222.

déterminerait des *modifications dynamiques* des centres vésicaux de Gianuzzi, au niveau de la moelle lombaire et du ganglion mésentérique inférieur. Ce traumatisme porterait particulièrement sur les nerfs de la vessie au niveau des 3^e et 4^e trous sacrés. D'autre part, fait important pour notre thèse, il remarque que *l'action thérapeutique est d'autant plus grande, que le choc est plus important*, l'eau distillée agissant mieux que le sérum isotonique, et le lipiodol mieux que l'eau distillée.

C'est ce que Raffali (1), élève de Roger, démontre dans sa thèse en 1924. Wilmoth et Lagrot (2) constataient à la même époque cette action thérapeutique des injections épidurales de lipiodol.

Cette action de la laminectomie sur les centres spino-vésicaux nous semble confirmée par plusieurs constatations. Constatations d'ordre particulier, spéciales à l'incontinence nocturne d'urine. — Constatations d'ordre général, s'étendant à l'action de toutes laminectomies pratiquées même dans un but d'exploration pur.

Une constatation d'ordre particulier à l'énurésis, et un fait constant à la suite de laminectomie thérapeutique, c'est la *réapparition presque immédiate de la sensibilité vésicale* (3) constatée par Delbet le premier, par la plupart des opérateurs, par nous-mêmes (voir nos observations cliniques).

(1) RAFFALI-JOSEPH. — Les injections épidurales dans des dysuries des médullaires. — Th. Montpellier, 1923-24.

(2) WILMOTH et LAGROT. — Injections épidurales de lipiodol e' cas d'incontinence d'urine (diagnostic et traitement) (Rapport de BROCA). — Soc. de Chirurgie, 1924.

(3) Au cours de l'énurésis cette sensibilité est toujours diminuée sinon absente, en particulier pendant la nuit. — Elle réapparaît toujours dans les premières heures qui suivent la laminectomie.

Cette réapparition de la sensibilité ne peut être mise sur le rôle d'une action décompressive des éléments nerveux médullaires ou radiculaires ; cette réapparition soudaine de la sensibilité se manifeste même à la suite d'injection épidurale de lipiodol où la compression loin d'être supprimée ne pourrait qu'être augmentée.

D'ailleurs s'il s'agissait de décompression, le retour à la normale ne serait que progressif, comme cela se voit après des interventions pour tumeurs médullaires.

Il est important tout d'abord de faire remarquer l'analogie entre l'action de la laminectomie, guérison et retour immédiats à la normale, réapparition immédiate de la sensibilité vésicale, et les phénomènes d'excitation du sympathique. Ces phénomènes d'excitation du sympathique amènent eux aussi une réapparition ou une augmentation immédiates de la sensibilité d'une partie de l'organisme correspondant à la région sympathique excitée. C'est là un fait qui n'a jamais été mis en lumière jusqu'à maintenant et qui pourtant a été constaté depuis la première laminectomie pour énurésis. Ce sont les expériences de Cl. Bernard, Aug. Tournay et les faits cliniques et opératoires mis en lumière par Regard et Jean dans ces dernières années, qui ont les premiers attiré l'attention sur ces phénomènes si remarquables.

Voici le résultat de ces multiples travaux.

Aug. Tournay a réalisé des expériences, qui mettent en évidence certaines manifestations de la sensibilité consécutives à une résection partielle du grand sympathique. Des expériences préalables lui avaient montré les phénomènes suivants : soit sur des chiens intacts, soit sur des chiens ayant subi une section des nerfs symétriquement aux deux cuisses, il pratique d'un seul côté, au versant

interne du talon, sans précautions aseptiques, une pointe de feu profonde intéressant tous les plans jusqu'à l'os même. Il observe les deux phénomènes suivants quand sont réalisées certaines conditions d'irritations de la plaie, qui paraissent nécessaires :

D'une part, se produit et s'accroît en quelques jours un affaissement de ce talon, dans la station debout et dans la marche, par hyptonie et atrophie des muscles jumeaux avec relâchement du tendon d'Achille.

D'autre part, se produit et s'accroît une tendance de l'animal à maintenir, sinon constamment, du moins de temps en temps, le pied correspondant plus ou moins levé par flexion des segments du membre ; le chien se tenant et marchant sur 3 pattes.

« Le soulèvement, très marqué chez le chien intact, est moins prononcé après section complète des nerfs sciatiques. Mais, en fait, même chez des chiens ayant subi la section à la fois des nerfs sciatiques et des nerfs saphènes internes, et que l'on pourrait croire ainsi totalement privés de l'innervation centripète de tout le pied, de la région du talon et de la partie inférieure de la jambe, la production du phénomène n'est pas complètement empêchée. Ce qui prouvait la persistance de voies sensitives non interrompues.

« Nous avons alors pratiqué bi-latéralement des pointes de feu, après avoir en plus, d'un seul côté, réséqué le sympathique. Cette résection, pour autant que les troubles observés pouvaient être présumés d'origine réflexe, n'allait-elle pas les prévenir en supprimant la dernière voie nerveuse ?

Expérience I — (chien 154) — 7 mars 1921 : résection de la chaîne sympathique abdominale gauche de la

deuxième vertèbre lombaire à la 2^e sacrée. 18 mars : section des 2 nerfs sciatiques à la cuisse. 28 avril : pointe de feu à chacun des talons. 29 avril : le chien manifeste assez fréquemment une asymétrie d'attitude ; la cuisse gauche est fléchie et le pied nettement détaché du sol. Observation poursuivie 10 jours ; le phénomène devient très net, et se produit très fréquemment dans la station et dans la marche.

Expérience II. — (chien 155) — Mêmes opérations, mêmes constatations.

Expérience III. — (chien 165) — 18 mai 1921 : résection de la chaîne sympathique, abdomino-pelvienne avec dénudation de l'artère iliaque. 6 juin : section des 2 nerfs sciatiques — 13 juin : section des 2 nerfs saphènes internes. Pointes de feu le 15 juin au matin — Le même jour à 23 heures, le chien a été vu levant le pied avec une grande netteté jusqu'au 24 juin.

Expérience IV. — (chien 166) — Mêmes opérations que le chien 165 — Mêmes constatations, mais à un degré un peu moins prononcé.

« Ces résultats surprisent tout d'abord l'auteur. Tournay pensait que les sections nerveuses pratiquées à la cuisse avaient complètement privé la région intéressée par la pointe de feu, de toute innervation sensible. L'interruption de la voie sympathique, au lieu de déterminer — à en juger par le soulèvement du pied — la cessation des réactions, paraissait l'exalter.

« Un examen attentif révélait en même temps des modifications concomitantes de la sensibilité. Tandis que le pincement énergétique des divers plans du talon à la

partie inférieure du tendon d'Achille n'était suivi à droite de presque aucune réaction, à gauche un pincement semblable provoquait dès la première exploration, et à chaque fois, une réaction plus ou moins marquée de l'animal qui tournait la tête et parfois montrait les dents, qui dans tous les cas effectuait un soulèvement et un retrait du pied.

« Tournay chercha alors, si, malgré ces sections nerveuses apparemment complètes à la cuisse, il n'aurait pas pu persister quelques restes de voie nerveuse susceptible d'être encore sectionnée. C'est ce qui fut établi par les expériences suivantes. »

Expérience V. — (chien 172) — 27 juin 1921 — section des 2 nerfs sciatiques — 4 juillet : résection de la chaîne sympathique abdomino-pelvienne gauche, avec dénudation de l'artère iliaque. Le 11 juillet, en plus de la section des 2 nerfs saphènes internes, découverte à la jambe des expansions aponévrotiques descendant des muscles postérieurs de la cuisse pour s'insérer conjointement au tendon d'Achille, section transversale complète de ces expansions qui sont ensuite suturées au catgut.

« Consécutivement, aucune asymétrie de sensibilité à la suite de pointes de feu pratiquées le 15 juillet, aucune asymétrie d'attitude.

Expérience VI. — (chien 173) Mêmes opérations, mêmes constatations.

Expérience VII. — (chien 174) Mêmes opérations, mêmes constatations.

« C'est donc grâce à ce reliquat de voies sensibles ainsi descendues de la cuisse par dérivation dans ces expan-

sions apouévrotiques, que l'influence de la résection sympathique se traduisait par le renforcement de la sensibilité et le soulèvement du membre du côté correspondant.

« Les traités de physiologie et les publications contemporaines ne fournissaient aucun éclaircissement sur de tels phénomènes. Mais de semblables résultats se raccordent aux faits signalés par Claude Bernard, dès l'origine de ses recherches sur le sympathique.

« Quand on extirpe le ganglion cervical supérieur chez un chat ou un lapin, la sensibilité se trouve augmentée dans tout le côté correspondant de la face. C'est particulièrement sur l'œil qu'on peut constater le phénomène avec le plus de facilité. Toutefois cette espèce d'appréciation de la sensibilité exagérée est souvent difficile à obtenir par les moyens ordinaires. Mais le fait devient très évident quand on fait agir certaines substances comme le curare par exemple, qui abolissent peu à peu la sensibilité.

« Ainsi, quand on empoisonne un animal par une dose de curare très diluée, toutes les parties du corps où le sympathique n'a pas été coupé deviennent insensibles bien avant le côté de la face où le ganglion cervical a été enlevé (Compte rendu de la Société de Biologie — 1851, p. 163) ».

En somme ces constatations physiologiques de laboratoire — expérience princeps de Claude Bernard et expériences plus précises de Tournay — affirment nettement la réapparition ou l'exacerbation de la sensibilité par section de tissu sympathique, fibres ou centres nerveux. Il existe des faits analogues sur le terrain de la physio-pathologie.

Voici les faits opératoires et cliniques observés par Regard (1).

« C.P. — 162^e régiment d'Infanterie. — Blessé le 16 avril 1917 par une balle entrée à la face externe du bras gauche et sortie à la face interne au niveau du tiers moyen, après avoir produit une fracture comminutive de l'humérus, *une lésion de l'artère humérale et une paralysie immédiate et complète du nerf cubital.*

« Lorsque je vois le blessé pour la première fois, il avait subi déjà 3 interventions ; une ligature de l'artère humérale dans l'aisselle et 2 esquillectomies. La fracture était consolidée, mais il restait une anesthésie complète du petit doigt et du bord interne de la main ; une anesthésie partielle de l'annulaire, une paralysie absolue, bref un syndrome d'interruption totale du nerf.

« Opération du 13 septembre 1917 : ablation de la cicatrice interne du bras. Recherche du nerf cubital. On le trouve complètement sectionné. Les 2 extrémités du nerf sont écrasées sur une longueur de 20-25 millimètres chacune. Cette portion du nerf qui, microscopiquement, semble tout à fait dégénérée, est réséquée jusqu'en tissus sains ; d'autant plus volontiers qu'au-dessus de ce cordon fibreux induré un petit névrome de réparation se dessine déjà, et qu'une formation analogue existe à l'extrémité inférieure du nerf. Le rapprochement des 2 troncs nerveux est obtenu par un dédoublement de 4 cm. de la portion inférieure du nerf, que l'on relève et suture par quelques points passés dans la gaine du nerf. Enfouissement du nerf ainsi réparé dans la loge tricipitale, en arrière du tissu cicatriciel. Fermeture de la plaie,

(1) REGARD. — Retour paradoxal de la sensibilité après résection de filets sympathiques. — *B. et M. de la Société de chirurgie*, 1922, p. 619.

après ablation du gros paquet de tissus cicatriciel induré qui entourait le nerf cubital et l'artère humérale.

« Dès son réveil, après l'opération, le malade a de nouveau la notion de l'existence de son petit doigt, notion qu'il avait perdue depuis 5 mois. Il éprouve des fourmillements dans le doigt et s'aperçoit du retour d'une certaine sensibilité au toucher. —

« La sensibilité très obtuse au début s'améliore de jour en jour et se précise. Au cinquième jour après l'opération, les sensations tactiles existent partout et même sont redevenues normales à la face dorsale du petit doigt et sur le bord de la main. Le simple effleurement est perçu partout. Cependant, à l'extrémité du doigt, la sensibilité tactile est anormale, et se fait avec un notable retard de transmission. La sensibilité thermique restituée à la base du doigt est nulle à son extrémité. La sensibilité profonde, osseuse, la sensibilité à la pression, aux vibrations sont revenues, ainsi que le sens des attitudes. La douleur à la pression du tronc nerveux au-dessus de la suture au niveau de la gouttière olécraniennne s'irradie jusque dans les doigts.

« Les troubles vaso-moteurs concomittants ont disparu d'une manière immédiate et complète après l'opération.

« Seuls les troubles moteurs n'ont pas changé. »

Le retour immédiat d'une sensibilité paradoxale dans le territoire d'un nerf sectionné depuis longtemps par simple intervention sur lui (ablation de névrome et suture), alors que la paralysie persiste, démontre que ce n'est pas le nerf qui retrouve sa fonction ; mais il semble s'agir au contraire d'une excitation de la sensibilité de suppléance par action directe sur le sympathique, ou indirecte par modification brusque de la vascularisation

du territoire. Ici, la suppléance se ferait par le médian. Il ne peut s'agir de modification de vascularisation puisque l'artère humérale avait été liée longtemps avant l'intervention. C'est donc la résection des filets sympathiques qui aurait produit dans le membre un nouvel état dynamogénique. Ici aussi la résection du sympathique se traduit par un renforcement de la sensibilité, conforme avec les expériences de Tournay.

Jean (1) apporté une observation clinique et opératoire superposable à celle de Regard.

« R. — Blessé le 9 octobre 1918, par éclat d'obus au tiers moyen de la face postérieure de la cuisse gauche, large plaie musculaire avec lésions du nerf sciatique. Deux jours après la blessure, extraction de l'éclat d'obus et mise en place de drain de Carrel; vingt-cinq jours plus tard, suture secondaire; on aurait constaté, à ce moment, une lésion étendue du nerf rendant impossible toute suture; cicatrisé en juin 1919; réformé 60 %.

« Au moment où nous voyons le malade en avril 1923, il présente une vaste cicatrice de la face postérieure du membre, allant du milieu du mollet au tiers supérieur de la cuisse. Large perte de substance des muscles postérieurs de la cuisse et des jumeaux; le biceps est presque entièrement sectionné. La cicatrice adhère au fémur, en partie abrasé par le projectile.

« Les troubles moteurs s'étendent aux muscles innervés par les sciatiques poplités, externe et interne.

« Les troubles sensitifs sont les suivants: Anesthésie pour tous les modes de sensibilité, dans les territoires de la partie base du petit sciatique, du cutané péronier, du

(1) JEAN. — Au sujet du retour paradoxal de la sensibilité après résection de filets sympathiques. — *Bul. et M. de la Soc. de chirurgie*, 1923, p. 1507.

saphène externe, du rameau calcanéen, du tibial postérieur du musculo-cutané, du sciatique poplité externe, du tibial antérieur, des nerfs plantaires. A la partie moyenne du mollet, il existe cependant dans le territoire jambier du petit sciatique un petit îlot, où persiste quelque peu la douleur au pincement et la sensibilité thermique. Quelques douleurs spontanées, survenant dans le pied par crises.

« Les troubles trophiques, phytènes, ulcères et les troubles vaso-moteurs, (œdèmes, cyanose) sont très nets dans toute l'étendue innervée par les deux sciatiques poplités, surtout vers l'extrémité inférieure du membre.

« Intervention le 27 avril. Sous rachi-anesthésie. Sympathectomie de la fémorale superficielle qui est dénudée sur 6 centimètres de longueur au-dessous de la pointe du triangle de Scarpa. L'artère après décortication soigneuse est fortement rétractée, très réduite de calibre.

« Dès la disparition de l'anesthésie rachidienne, perception du contact des draps sur la face externe de la jambe. Il existe un retour complet de la sensibilité à ses divers modes sur toute la face externe de la jambe sur une zone répondant approximativement au territoire du cutané péronier. Dans le territoire jambier du petit sciatique la sensibilité au pincement de la peau et la sensibilité thermique existent plus marquées qu'avant l'opération et sur une plus grande étendue. Enfin apparition d'une zone d'hypoesthésie dans la zone de distribution cutanée du rameau rotulien du saphène interne.

« Amélioration très nette des troubles trophiques et vaso-moteurs.

« Les troubles moteurs restent les mêmes. »

En somme ici aussi, réapparition immédiate et plus ou moins complète de la sensibilité après section de filets

sympathiques par sympathectomie péri-artérielle. Cela ne ressemble-t-il pas étrangement à ces cas de guérison d'incontinence nocturne d'urine avec retour immédiat à la sensibilité vésicale après sympathectomie hypogastrique ?

Il nous a semblé intéressant de rapprocher la laminectomie, avec son action immédiate sur le retour de la sensibilité, des faits expérimentaux de Tournay et des constatations opératoires et cliniques de Regard et Jean.

D'ailleurs, cette action de la laminectomie n'est pas seulement qu'une action régularisante sur la sensibilité; elle a une action curatrice plus générale, plus étendue, intéressant toutes les fonctions des centres nerveux : sensibilité, motricité et trophicité.

C'est ce que montrent les constatations cliniques et opératoires de Elsberg et de Bailey.

Charles A. — Elsberg et Pearce Bailey, de New-York, avaient déjà remarqué dès 1916 que l'ablation des apophyses épineuses et la laminectomie avec ouverture de la dure-mère, simplement exploratrice, en l'absence de toute augmentation de pression intra-durale ou de toute lésion médullaire discernable, avaient une action remarquable. Dans les cas où les réflexes cutanés et tendineux sont normaux, ils peuvent disparaître pendant quelques heures, puis revenir à la normale. Dans le cas de réflexes anormaux accompagnant les états pathologiques médullaires, ceux-ci peuvent rétrocéder, et les réflexes devenir normaux.

« L'opération de la laminectomie peut avoir d'après les mêmes auteurs, un effet profond sur certains états pathologiques de la moelle; elle peut modifier le tableau de la maladie de telle sorte, qu'un retour aux conditions

normales est même possible. » C'est ce qui fait remarquer à Elsberg que, en raison de l'inocuité relative de la laminectomie en des mains expérimentées, des opérations exploratrices devraient être tentées plus souvent.

Trois ans auparavant Elsberg avait déjà remarqué que la *rétenction d'urine* après laminectomie était fréquente. Cette rétention paraissait due pour l'auteur au fait, que lorsque la laminectomie portait sur la région lombosacrée chez un sujet normal, la sensibilité à la distension vésicale était supprimée. Ce fait montrait l'action évidente de la laminectomie sur les centres sensitifs médullaires.

Déjà en 1913, Elsberg avait remarqué l'action curatrice de la simple laminectomie exploratrice. Il en attribuait l'action à des modifications de la circulation médullaire.

En somme d'après Elsberg et Bailey, la laminectomie a une action thérapeutique, non seulement sur les centres sensitifs et trophiques, mais également sur les centres moteurs, tout le complexe médullaire répondant au choc dynamogénique de la laminectomie.

Si nous faisons le rappel des différentes actions thérapeutiques de la laminectomie, actions thérapeutiques sur la motricité, la sensibilité et la trophicité des centres nerveux, si nous étudions les différents faits cliniques, opératoires et expérimentaux aujourd'hui connus, nous nous demandons si dans tous ces cas, le temps efficace de la laminectomie n'avait pas été une excitation du sympathique péri-dural (obligatoire dans la laminectomie); c'est-à-dire si l'on ne faisait pas sans s'en douter une sympathectomie rachidienne péri-méningée.

Nous savons depuis les recherches de Leriche et Fontaine que l'action thérapeutique de la sympathectomie

péri-artérielle ne réside pas dans une modification du contrôle nerveux en aval du point d'excitation des fibres nerveuses neuro-végétatives. Au contraire, la sympathectomie a une action neurotrophe. C'est l'excitation, partie du foyer opératoire, qui remontant le long des filets sensitifs neuro-végétatifs sectionnés, plus ou moins irrités plus tard par des névromes de cicatrisation, arrive aux centres nerveux.

C'est cet influx sensitif qui produit un choc bienfaisant sur ces centres nerveux, et en modifie heureusement le fonctionnement.

L'action thérapeutique de la laminectomie par excitation du sympathique apparaît donc comme indubitable et très importante.

Ici les centres vésicaux sont en état de déséquilibre (hypervagotonie vésicale de Sicard). On a pu déjà se rendre compte que les excitations intra-rachidiennes ont des effets dynamogéniques sur les centres vésico-spinaux (Roger et Aymes). Ici la laminectomie va rétablir l'équilibre sympathique, le ramenant à la normale, parfois en hypercorrection.

En dehors de cette action dynamogénique directe de la laminectomie, il nous semble possible d'envisager une action indirecte sur les centres, par l'intermédiaire d'un processus vaso-moteur.

En effet, en clinique, les preuves abondent de l'action de tout traumatisme épidural ou méningé sur la vasomotricité des centres nerveux.

Après injection épidurale de lipiodol dans des cas de tumeur médullaire, Desgouttes (1) constate que lorsque

(1) DESGOUTTES. — Trait. des tumeurs de la moelle. — Soc. de chirurgie de Paris, 1927, p. 611.

l'on opère tôt après l'injection (de 4 à 8 jours) par exemple, il est facile de se rendre compte qu'il existe dans la région sus-jacente de la tumeur, c'est-à-dire uniquement au niveau de la masse du lipiodol accrochée à l'obstacle, une hyperhémie très grande, diffuse, gênant l'opérateur. Au niveau des racines, les petites artères et veines radiculaires sont très développées ; et si l'on est obligé de sacrifier une de celles-ci, comme il le faut souvent pour énucléer des tumeurs antérieures, l'hémorragie est assez importante.

Au contraire, si on laisse passer plusieurs jours entre le transit lipiodolé épidual et l'intervention, cette hyperhémie n'existe plus.

Nous ferons remarquer que ce délai de huit jours pendant lequel dure l'hyperhémie est sensiblement égal au temps que dure l'action suspensive des injections épidurales sur les manifestations de l'énurésis.

Ritter (1) cite 1 cas, où chez un sujet ayant subi une laminectomie exploratrice, il fut nécessaire de réintervenir sur la même zone opératoire; dans ce cas l'auteur a constaté une vaso-dilatation intense de toutes les formations vasculaires de la région.

« Garçon de 18 ans; vient consulter le 7 mars 1919. Depuis août 1917, il a ressenti des faiblesses dans les pieds, puis dans les genoux, tandis que la marche devenait incertaine. En octobre 1918, la marche devient impossible et des troubles douloureux se manifestent dans les membres inférieurs. L'examen neurologique permet de penser à une tumeur du cône terminal ou de

(1) RITTER. — Sur deux cas de compression médullaire par des formations variqueuses de l'arachnoïde et de la dure-mère spinales. — *Bruns, Beitrage. zur klinischen Chirurgie*, 1926, n° 2, p. 339 ; *Journ. de chirurgie*, 1927, juillet, p. 429.

la queue de cheval. Le 2 avril 1919, intervention. L'exploration du sac dural sacré ne montre aucune lésion; de même, laminectomie négative au niveau des 3°, 4° et 5° vertèbres lombaires. Suture de la dure-mère, tamponnement au vioforme de la plaie sacrée. Guérison sans incident de la plaie opératoire. Deuxième intervention le 24 juin 1919, laminectomie au niveau des premières vertèbres lombaires, que l'on doit ensuite étendre jusqu'à la 10° vertèbre dorsale. Après ouverture de la dure-mère, on constate entre les racines de la queue de cheval, l'existence de deux vaisseaux très volumineux qu'on lie et qu'on extirpe. Ils ne paraissent pas animés de battements; cependant après la ligature, on observe des pulsations sur le moignon inférieur, et il paraît s'agir de vaisseaux artériels. Suture de la dure-mère à la soie; on s'assure qu'il n'y a pas de fistule de liquide céphalo-rachidien. Suture des muscles, et fermeture de la peau sans drainage. Après l'opération, il y a une amélioration nette des troubles moteurs et douloureux. Mais ce malade est mort 4 ans et demi après l'opération par suite des progrès de la maladie au dire de la famille. Quatre semaines avant sa mort, survinrent des crampes douloureuses avec contracture en flexion au niveau des membres inférieurs. L'autopsie n'a pas été pratiquée.

Dans ce cas, la dilatation vasculaire post-opératoire au niveau des artères radiculo-médulaires a donc pu être constatée *in vivo*. Dans ce cas, la laminectomie n'avait été que purement exploratrice.

Sicard a eu son attention attirée sur le nerf sinu-vertébral pour avoir plusieurs fois constaté une vaso-dilatation intense des artérioles du cône terminal et des racines au cours de radicotomie pour moignon douloureux. Si-

card (1) pensait que cette vaso-dilatation était la cause des algies bilatérales au cours des moignons douloureux; le trouble sympathique vaso-moteur remontant par le nerf sinu-vertébral, vecteur des vaso-moteurs radiculo-médullaires. Il pensait également que ce fait pouvait être l'explication de la pseudo-névrite ascendante.

Bochefontaine (2) a constaté expérimentalement que l'excitation mécanique de la dure-mère par section aux ciseaux ou par pincement avec une pince à dissection à mors, détermine des phénomènes vaso-moteurs très importants sur les vaisseaux irriguant les centres nerveux et leurs enveloppes.

C'est là un fait constaté antérieurement par plusieurs physiologistes. Brown-Sequard et Vulpian ont démontré que l'excitation d'une partie quelconque du corps, douée de sensibilité, détermine des troubles notables de la circulation sanguine dans le territoire organique correspondant.

En somme, comme nous le disions en conclusion de notre chapitre précédent, la laminectomie semble avoir une action différente de celle qui lui est attribuée classiquement à l'heure actuelle. Si dans certains cas, elle peut avoir un rôle de décompression, il nous semble que même dans ces cas elle réalise au niveau de la région opératoire un choc bienfaisant, qui semble de toute évidence s'exercer sur les éléments nerveux locaux. Pour que ce choc nerveux local agisse sur la physiologie vési-

(1) SICARD. — Pathologie du nerf sinu-vertébral. — *Pres. Méd.*, 10 mai 1924.

(2) BOCHEPONTAINE. — Recherches expérimentales sur quelques mouvements réflexes déterminés par l'excitation mécanique de la dure-mère. — *Arch. de Phys.*, 1979, p. 1.

cale, il faut qu'il se transmette jusqu'aux centres spino-vésicaux, seul endroit où il puisse exercer son rôle de régulateur fonctionnel.

C'est ce qu'il nous reste à démontrer à l'aide d'arguments anatomiques et physiologiques.

CHAPITRE V

Dans le chapitre précédent, nous avons établi que la laminectomie agissait par irritation ou section des filets nerveux sympathiques compris dans le champ opératoire. Cette irritation ou cette section provoqueraient un choc nerveux thérapeutique, retentissant sur les centres vésico-spinaux et en rétablissant l'équilibre fonctionnel compromis. Cette opération amène la disparition de l'énu-résis.

Il existe des arguments anatomiques en faveur de cette thèse.

D'une part, la région rachidienne intéressée au cours de la laminectomie est innervée directement par les segments médullaires qui contiennent les centres nerveux vésicaux. En d'autres termes, l'excitation, produite par les sections nerveuses sympathiques opératoires, atteint la moelle au niveau des centres vésico-spinaux. Ce fait ne peut-il expliquer l'action élective sur ces centres d'une laminectomie du toit sacré et des dernières vertèbres lombaires ?

D'autre part, les vaisseaux assurant l'irrigation des centres vésico-spinaux passent en pleine zone opératoire. Est-ce que la laminectomie ne pourrait pas modifier la vasomotricité de ces canaux sanguins, et amener ainsi un régime circulatoire nouveau agissant favorablement sur le fonctionnement de ces centres ?

Pour répondre à ces différentes questions, il nous faut

de toute évidence posséder à fond l'anatomie et la physiologie du système nerveux vésical, et d'autre part, l'anatomie et la physiologie des zones rachidiennes où s'exerce l'action thérapeutique. Nous commencerons donc par une étude rapide des centres vésicaux, et de l'innervation vésicale; puis nous étudierons les voies centripètes apportant aux centres l'influx nerveux thérapeutique provoqué par la laminectomie.

L'étude de l'innervation de la vessie a été entreprise depuis longtemps déjà; et elle a longtemps résisté aux investigations des anatomistes et des physiologistes. Elle a été éclairée il y a quelques années à peine par la mise en lumière des systèmes antagonistes ortho et para-sympathiques.

Depuis longtemps en effet, l'étude de la physiologie vésicale avait fixé l'attention de nombreux expérimentateurs. Gianuzzi (1), Nussbaum en 1863, étudient le mode de réaction de la vessie à l'excitation de la moelle lombosacrée et des racines nerveuses correspondantes. Un peu plus tard, Budge précise la topographie des centres vésico-spinaux. Sokowin (2) en 1877 étudie l'excitation du nerf hypogastrique. Langley et Andersonn (3) en 1890 déterminent le rôle du sympathique et des nerfs de Eckhard dans la physiologie vésicale, reprenant et mettant définitivement au point les recherches précédentes de Navrochy et Skabitschewsky (4) en 1891. Enfin en

(1) GIANUZZI. — *Journ. de la Physiologie*, VI, 22, 1863.

(2) SOKOWIN. — *Pflügers Arch.* VI, 306, 1872. — *Jahresberichte*. (HOPPMANN et SCHNALBEI, 1877, al. 11, p. 87.

(3) LANGLEY et ANDERSONN. — *J. Of physiology*, XII (Pros. phys. society, décembre 1890.

(4) NAVROCHY et SKABITSCHESKY. — *Pflügers Archiv.* XLVIII 335, 1891.

1913. Latarjet (1), après avoir fixé l'anatomie du plexus hypogastrique et de ses branches afférentes et efférentes avec Bonnet, étudie expérimentalement la physiologie vésicale avec l'aide de Rochet (2).

C'est particulièrement de ces dernières recherches que nous tirons les quelques notions anatomo-physiologiques nécessaires à l'étude suivante.

Comme la plupart des organes creux de l'économie, la vessie comprend dans ses parois un système musculaire double, qui peut se diviser schématiquement en deux couches : une couche de fibres musculaires longitudinales (détrusor vésical), et une couche de fibres musculaires transversales. Il existe également une couche plexiforme intermédiaire aux deux précédentes.

Ces fibres, lorsqu'elles sont excitées séparément, ont une action complexe. Action identique au niveau du corps vésical, où elles augmentent la tonicité du réservoir, et par conséquent facilitent l'évacuation du contenu liquide, et une action nettement différente au niveau du col vésical. A ce niveau, l'excitation du système musculaire longitudinal amène un relâchement du sphincter lisse, et, par conséquent, provoque la miction. Au contraire, l'excitation du système musculaire transversal amène une contraction tonique de ce même sphincter, empêchant l'évacuation du réservoir urinaire.

Et comme tout organe creux contenant un système musculaire double, la vessie a un système nerveux double répondant au rôle et au travail physiologique de la vessie.

(1) LATARJET. — Etude des voies d'abord chirurgicales sur le plexus hypogastrique. — *Lyon Chirur.*, 1913.

(2) LATARJET et ROCHET. — Le plexus hypogastrique chez l'homme. — *Lyon Chirurgical*, juin 1913.

C'est ainsi que le centre vésico-spinal de Budge, situé tout entier au-dessous du 3^e segment lombaire de la moelle épinière, se divise en deux centres secondaires séparés par une zone neutre.

Un centre supérieur ou lombaire.

Un centre inférieur ou sacré.

Le centre supérieur, ou ortho-sympathique, maître du système musculaire transversal de la vessie, se trouve compris dans les cornes antéro-latérales de la substance grise au niveau des 4^e, 5^e et 6^e segments lombaires.

Le centre inférieur ou para-sympathique, maître du système musculaire longitudinal de la vessie se trouve compris au niveau des 2^e, 3^e et 4^e segments médullaires sacrés.

La vascularisation des centres médullaires vésicaux est intéressante à étudier pour nous. Nous nous baserons principalement sur les recherches de Tanon (1) et sur les données anatomiques de Poirier (2).

Nous savons que, au niveau des segments lombo-sacrés, l'irrigation médullaire dépend peu des vaisseaux spinaux antérieurs et postérieurs (artères et veines spinales antérieures et postérieures), mais beaucoup plus des vaisseaux radiculaires. Ces artères issues de l'aorte, des artères iliaques primitives et des artères hypogastriques pénètrent par le trou de conjugaison correspondant dans l'espace épidural. Là, elles abandonnent de nombreux rameaux aux méninges dures et aux parois ostéo-ligamentaires du canal rachidien. Ce sont ces artères qui irriguent les brides dure-mériennes et tous les

(1) TANON. — Thèse Médecine — Paris 1908. — Les artères de la moelle dorso-lombaire.

(2) POIRIER. — Traité d'anatomie humaine — Névrologie.

éléments osseux ou ligamentaires des spina-bifida qui nous intéressent. A ce moment, elles pénètrent dans les racines nerveuses, au niveau du ganglion spinal, se divisent en artères radiculaires antérieures et radiculaires postérieures, et remontent jusqu'à la surface de la moelle, où elles forment un réseau largement anastomosé avec les autres artères médullaires. C'est de ce réseau superficiel que partent les artères pénétrant l'axe nerveux. Ces dernières artères sont toutes terminales.

Le système veineux médullaire a une disposition anatomique absolument superposable à celle du système artériel.

L'irrigation de la moelle a une disposition essentiellement métamérique, malgré les larges anastomoses péri-dullaires. Cependant, toutes les artères radiculo-médullaires n'ont pas la même importance. Certaines ont une importance constante; d'autres sont plus irrégulières, n'arrivent pas jusqu'au centre nerveux, et se terminent dans les racines. Dans la région opératoire du spina-bifida, les artères lombaires et la deuxième artère sacrée sont constantes, et arrivent jusqu'à la moelle et aux centres médullaires. Elles font partie du groupe que Tanon appelle artères principales radiculo-médullaires.

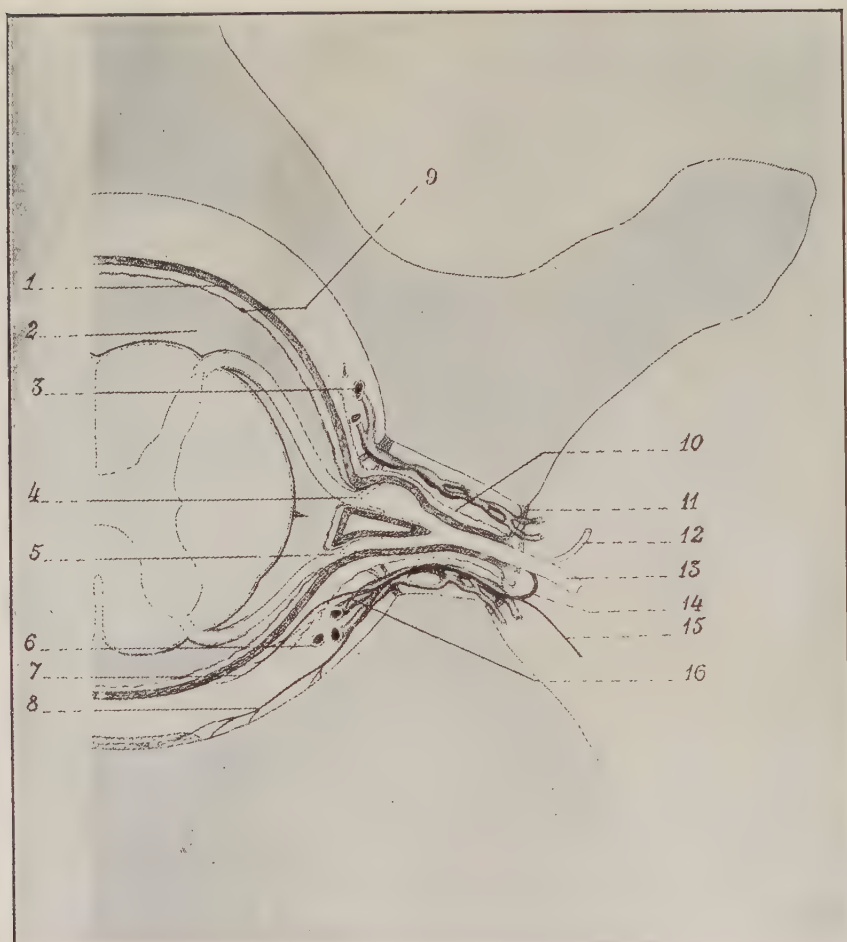
Nous verrons l'importance de ce point d'anatomie lorsque nous étudierons l'action de la laminectomie.

Ces centres médullaires vésicaux que nous venons de décrire, reçoivent et donnent naissance à des fibres nerveuses. Les fibres efférentes constituent la voie motrice vésicale; les fibres afférentes ou sensibles, qui ont leur centre dans les ganglions radiculaires postérieurs, pénètrent par les racines postérieures. Ces fibres viennent se mettre en relation avec une cellule de la corne posté-



Le nerf sinu-vertébral
(région sacrée)

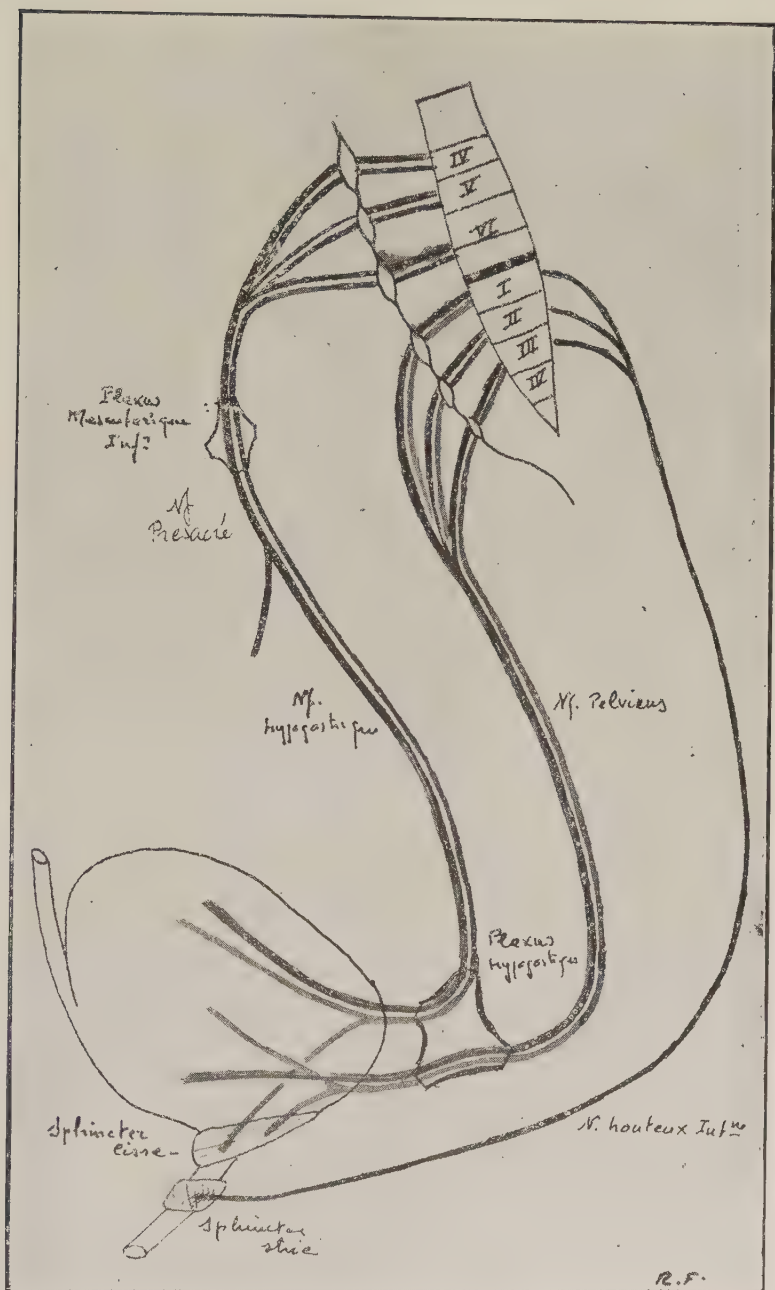
En noir, branches vaso-motrices du nerf sinu-vertébral ;
en clair, racines et branches sensibles.



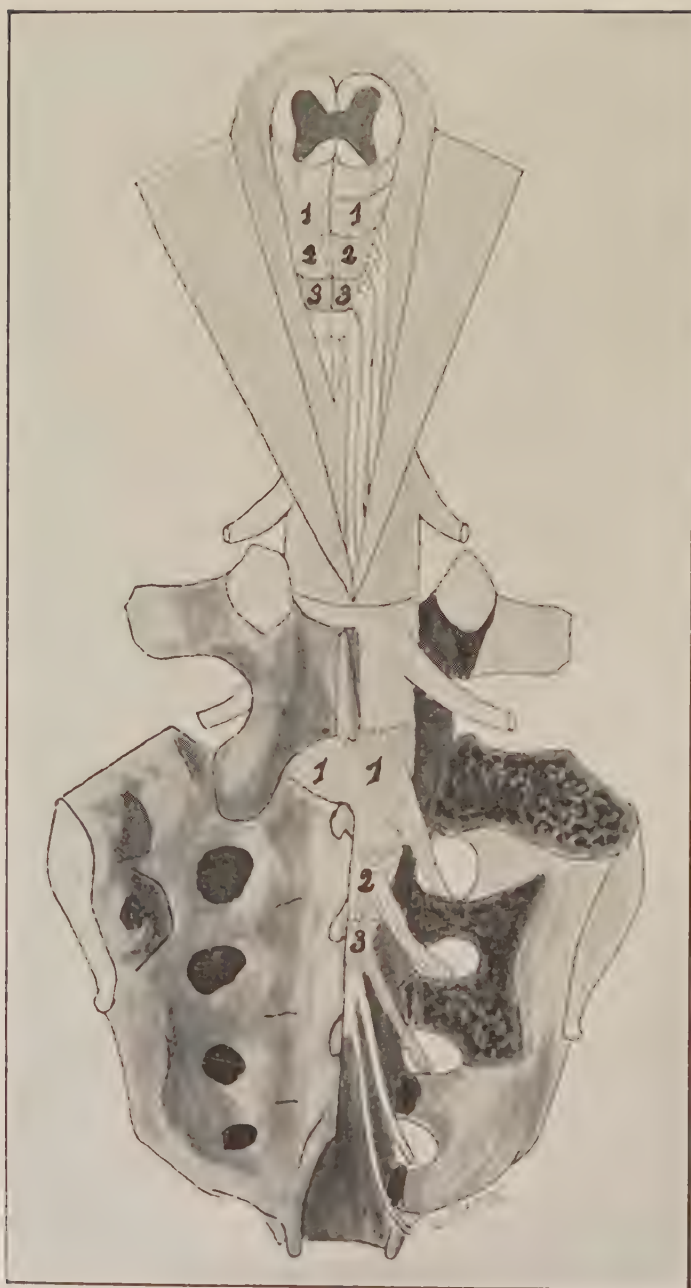
Le nerf sinu-vertébral (d'après HOVELACQUE)

1. Dure-mère. — 2. Espace sous-arachnoïdien. — 3. Plexus veineux. — 4. Cul-de-sac arachnoïdien postérieur. — 5. Cul-de-sac arachnoïdien antérieur. — 6. Plexus veineux. — 7. Filets dure-mériens du nerf sinu-vertébral. — 8. Filets osseux du nerf sinu-vertébral. — 9. Feuillet viscéral de l'arachnoïde. — 10. Lamme fibreuse épidurale. — 11. Diaphragme fibreux. — 12. Branche postérieure du nerf rachidien — 13. Sa branche antérieure. — 14. Racine cérébro-spinale du nerf sinu-vertébral. — 15. Sa racine sympathique. — 16. Ses rameaux vasculaires.

(Dans cette figure, le nerf sinu-vertébral n'est représenté qu'en avant de la moelle. Il existe symétriquement en arrière de celle-ci, dans la zone atteinte par la laminectomie).



Innervation de la vessie



Concordance métamérique
des segments médullaires et des segments épiduraux
(les chiffres indiquent l'ordre des segments sacrés)

rière, dont les prolongements se divisent en deux groupes : un groupe qui, empruntant la voie sensitive médullaire, gagne l'encéphale : c'est la voie sensitive consciente. Un autre groupe se met en relation avec une cellule de la corne antéro-latérale.

Les fibres efférentes ou motrices naissant d'une cellule de la corne antéro-latérale, quittent la moelle par les racines antérieures, et, par les rami-communicantes, gagnent le ganglion correspondant de la chaîne sympathique lombo-sacrée. C'est de ces ganglions que partent les fibres efférentes qui vont jusqu'à la vessie.

Les fibres constitutives du système para-sympathique ou vague vésical, sont soit sensibles, soit motrices. Elles suivent les mêmes nerfs : les nerfs pelviens ou nervi erigentes d'Echkard. Nés des 3 premiers ganglions de la chaîne sympathique sacrée, ces nerfs pelviens gagnent le plexus hypogastrique.

Les fibres constitutives du système ortho-sympathique vésical, sensibles et motrices naissent des derniers ganglions sympathiques de la chaîne lombaire. Elles gagnent le plexus mésentérique inférieur, qui constitue un centre réflexe secondaire. Puis par le nerf pré-sacré et les nerfs hypogastriques, ces fibres arrivent au plexus hypogastrique.

Du plexus hypogastrique, les fibres nerveuses vésicales motrices et sensibles, ortho et para-sympathiques, intimement intriquées, gagnent les différentes régions du globe et du col vésical par les nerfs urétéro-vésicaux internes et externes, et partiellement par le nerf du plexus séminal, nerf bien décrit par Leriche et Bonnet.

L'action de toutes ces branches nerveuses a été longuement étudiée expérimentalement.

Les fibres ortho-sympathiques relâchent le détrusor vésical et contractent au contraire le sphincter lisse, favorisant ainsi la répletion vésicale et parfois les rétentions. C'est en les sectionnant, que Richet (1) traite certaines rétentions d'urine essentielles. La section opératoire du nerf pré-sacré dans l'opération de Cotte amène fréquemment (après une période d'excitation caractérisée par une phase de rétention), une phase de contracture vésicale avec tenesme, pollakyurie et incontinence. Cependant, dans cette opération, tous les éléments du nerf pré-sacré, dispersés en un amas plexiforme, le plexus hypogastrique supérieur, ne sont pas sectionnés en totalité.

Les fibres para-sympathiques ou vague vésical contractent le détrusor et relâchent le sphincter lisse. Ce sont ces éléments du vague vésical qui sont en hyper activité dans l'incontinence nocturne d'urine.

Les fibres sensibles suivent les deux voies ortho-sympathique et para-sympathique, supérieure et inférieure se rendant aux deux centres vésico-spinaux.

En somme, pour la vessie, comme pour tous les viscères de l'économie, il existe deux centres et deux voies nerveuses assurant le fonctionnement de cette partie de l'organisme. Ces deux centres agissent successivement de façon prépondérante, suivant un rythme régulier; les incitations sensibles déclanchant les réflexes moteurs nécessaires au fonctionnement harmonieux du réservoir vésical.

Il est un deuxième point, sur lequel nous nous appe-

(1) RICHEL. — Traitement de certaines rétentions d'urine par la section des nerfs hypogastriques. *Journ. d'urologie*, juillet 1929.

santirons, après cette étude de l'innervation vésicale. C'est l'étude des voies nerveuses sensibles suivies par les influx nerveux partis du champ opératoire de la laminectomie. Ce sont ces voies qui assurent la sensibilité de la zone opératoire profonde, atteinte au cours de la laminectomie.

L'étude de ces voies nerveuses présente un point intéressant à mettre en relief, dès le début de leur étude. Elles sont sous la dépendance des métamères médullaires qui contiennent les centres vésico-spinaux. En effet, toutes les fibres centripètes partant de la région rachidienne comprise entre la 3^e vertèbre lombaire et la 5^e vertèbre sacrée aboutissent aux segments médullaires sacrés et lombaires inférieurs (3^e, 4^e et 5^e segments lombaires). Ce sont ces segments médullaires qui contiennent les centres vésico-spinaux.

Cette étude des voies nerveuses sensibles empruntées par l'influx nerveux venant du foyer de laminectomie, nous amène à étudier l'innervation du canal vertébral et de l'espace épidural.

Cette innervation est assurée par les nerfs sinu-vertébraux lombo-sacrés. L'attention a été plusieurs fois attirée sur le nerf sinu-vertébral par Sicard (1) et Leriche (2) en particulier. Il a été étudié anatomiquement par Luschka (3), Poirier (4) et Hovelacque (5). Son étude

(1) SICARD. — Pathologie du nerf sinu-vertébral. — *Pres. Méd.*, 10 mai 1924.

(2) LERICHE. — Sur la nature de la maladie de Kummel. — *Lyon Chirurgical*, janv., fév. 1930, p. 27.

(3) LUSCHKA. — Anatomie des Menschen. — Névrologie.

(4) POIRIER. — Anatomie Humaine. — Névrologie, t. III, p. 531.

(5) HOVELACQUE. — Anatomie des nerfs craniens et rachidiens, p. 271, planche XXXIX.

physiologique n'a été faite que par Bochefontaine (1), et de façon encore bien imprécise.

Le nerf sinu-vertébral, nerf de l'espace épidual et de ses parois ostéo-ligamentaires d'une part, dure-mériennes d'autre part, naît au niveau de l'orifice externe du trou de conjugaison, de la réunion de deux branches nerveuses. L'une se détache de la racine nerveuse rachidienne correspondant au trou de conjugaison : elle lui apporte des fibres sensibles cérébro-spinales, des fibres à myéline. L'autre branche vient de la chaîne sympathique, se détachant en général de celle-ci au niveau du ganglion correspondant au trou de conjugaison et à la racine rachidienne. Cette branche sympathique apporte au nerf sinu-vertébral des fibres amyéliniques trophiques et vaso-motrices. Parfois cette racine sympathique se détache, d'après Hovelacque, du rameau communiquant gris.

Ainsi constitué, le nerf sinu-vertébral pénètre dans le trou de conjugaison en compagnie des artères et veines radiculaires et des artères et des veines vertébrales. Le nerf sinu-vertébral traverse le diaphragme fibreux fermant cet hiatus et décrit par Forestier (2). Immédiatement après avoir traversé ce canal osseux le nerf sinu-vertébral se divise en plusieurs branches :

Branches dure-mériennes sensibles.

Branches ostéo-ligamentaires sensibles.

Branches vasculaires vaso-motrices.

(1) BOCHE FONTAINE. — Recherches expérimentales sur quelques mouvements réflexes déterminés par l'excitation mécanique de la dure-mère. — *Archiv. de Physiologie*, 1879, p. 1.

(2) FORESTIER. — Thèse Médecine, Paris 1922. — Le trou de conjugaison vertébral et l'espace épidual. — Essai de pathologie de l'espace épidual.

Les branches nerveuses, qui aboutissent au contenu cellulo-graisseux de l'espace épidural et à l'étui dure-mérien, ont été étudiées par de nombreux auteurs, en particulier par Jacques (1). Cet auteur a repris les travaux anatomo-histologiques d'Alexander, Jantschitz, Krause, Nolmmacher et Ivanoff. Ce sont ces fibres sensibles myéliniques, par conséquent cérébro-spinales, qui se terminent par des fibres en pinceau décrites par Ivanow, par des corpuscules de Krause décrits par cet auteur, et par des arborisations terminales décrites par Jacques.

Un très grand nombre de branches nerveuses méliniques se terminent dans les parois ostéo-ligamentaires du canal vertébral. Ces éléments nerveux sont très nombreux ici comme dans toutes les formations ligamenteuses. Il y a longtemps, en effet, que les histologistes ont décrit l'extraordinaire développement des terminaisons nerveuses sensibles au niveau des articulations et des organes du mouvement. Dans une monographie classique sur ce sujet, Regaud (2) en 1907 a décrit minutieusement les types variés de ces terminaisons (corpuscules de Ruffini), et leur caractéristique, en insistant sur leur abondance. Regaud rappelle à ce propos cette phrase de Sappey écrite en 1866 : « Les ligaments articulaires sont aussi abondamment pourvus de nerfs que la peau ; et pour donner une juste idée du plexus nerveux que présente ces derniers, il faudrait les comparer à la peau des doigts et des orteils.

(1) JACQUES. — Note sur l'innervation de la dure-mère cérébro-spinale chez les mammifères. *Journ. de l'anatomie et de la physiologie*, 1885, p. 596 à 609.

(2) REGAUD. — Des terminaisons nerveuses et des organes nerveux sensitifs de l'appareil locomoteur (dispositif nerveux ou Kinesthésique). — *Revue générale d'histoire*, t. II, fasc. VII, 1907, p. 587.

Leriche (1), d'autre part, a montré le rôle de ces éléments nerveux ; rôle si important dans le contrôle du fonctionnement harmonieux de l'appareil locomoteur.

Les branches vaso-motrices du nerf sinu-vertébral se terminent dans les parois des vaisseaux radiculaires, aussi bien dans les branches qui se terminent dans l'espace épidual et ses parois ostéo-ligamentaires et dure-mériennes, que dans le tronc des vaisseaux radiculo-médullaires. Et il semble d'après les recherches de plusieurs anatomistes et de Guillaume (2), (bien que cette question soit toujours obscure) que le nerf sinu-vertébral contrôle la vaso-motricité des vaisseaux médullaires et par conséquent, l'irrigation des centres médullaires cérébro-spinaux. D'après Guillaume, ces fibres vaso-motrices suivent les vaisseaux radiculaires et remontent à l'intérieur des racines rachidiennes. Grâce à ce trajet récurrent, elles se termineraient sur les vaisseaux du réseau vasculaire superficiel péri-médullaire. Ce sont ces fibres récurrentes intra-cordonnales (Guillaume) qui assurent le contrôle de l'irrigation des centres médullaires.

Le caractère métamérique de la systématisation des nerfs sinu-vertébraux est un fait très important à remarquer. C'est une métamérisation d'origine (racine rachidienne et ganglion sympathique du métamère) et une métamérisation de distribution (espace épidual, parois ostéo-ligamentaires et dure-mériennes de la région correspondant au trou de conjugaison où naît ce nerf, et segment médullaire correspondant, par ses nerfs vaso-moteurs). Il faut faire remarquer immédiatement que ce seg-

(1) LERICHE. — Recherche sur le rôle de l'innervation sensitive des articulations de leur appareil ligamentaire dans la physiologie pathologique articulaire. — *Presse Médicale*, 1930, t. 1, p. 498.

(2) GUILLAUME. — Sympathique et systèmes associés, 1922. MASSON.

ment médullaire s'est élevé, au cours de l'ascension apparente de la moelle, et ne cadre plus topographiquement avec le niveau métamérique rachidien. C'est la racine nerveuse correspondante qui rétablit la liaison entre ces deux parties d'un même métamère. Ainsi, par exemple, le nerf sinu-vertébral de la première vertèbre sacrée commande la vaso-motricité et la sensibilité du canal rachidien au niveau de la première vertèbre sacrée et au niveau du segment médullaire premier sacré, qui, lui, se trouve en regard de la première vertèbre lombaire.

Cette correspondance entre métamère rachidien et métamère médullaire ne repose pas uniquement sur des faits anatomiques et embryologiques. Elle est prouvée encore par des faits physio-pathologiques. Ce sont les expériences *in vivo* de Ch. Erlsberg qui, par des laminectomies purement exploratrices portant sur le canal sacré, a constaté des améliorations très nettes et parfois des guérisons de phénomènes médullaires pathologiques au cours de lésions de la moelle sacrée. Des phénomènes de ce genre ne sont d'ailleurs identiques à ceux que nous avons constatés à la suite de laminectomies purement exploratrices pour incontinence nocturne d'urine. Ces laminectomies sans utilité apparente ont malgré tout agi favorablement sur le déséquilibre des centres vésico-spinaux. C'est l'accumulation de ces observations anatomiques et physio-pathologiques qui nous incite à affirmer cette concordance entre les métamères médullaires et rachidiens correspondants.

Cette étude anatomique de l'innervation de la vessie et du canal vertébral, champ d'action de la laminectomie, est pour notre thèse d'un intérêt considérable, pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, l'étude de l'innervation terminale du

canal vertébral, de ses parois et de son contenu, nous prouve la possibilité d'un choc nerveux thérapeutique créé par une laminectomie. Elle nous permet d'expliquer également le mécanisme de cette excitation modificatrice.

Ce choc est, en effet, d'autant plus vraisemblable et d'autant plus important que les terminaisons nerveuses sensitives sont en plus grand nombre au niveau de la zone opératoire, de l'espace épidual et de son toit ostéoligamentaire. Ce toit est formé par les lames vertébrales et les ligaments jaunes situés entre elles.

Or, d'une part, nous avons vu dans notre étude anatomique, que ces régions sont très riches en terminaisons nerveuses cérébro-spinales et sympathiques. D'autre part, nous savons que la laminectomie pratiquée pour énurésis agit sur un grand nombre de métamères puisqu'elle porte sur plusieurs vertèbres. Le traumatisme porté sur ces terminaisons dépendant d'un territoire nerveux métamérique très étendu doit avoir une action massive et par conséquent très importante.

Cette « action de masse » nous semble avoir une très grande importance.

Au niveau de quel segment du nerf sinu-vertébral porte l'action de la laminectomie ?

Il est peu probable que le choc nerveux soit porté au niveau des racines médullaires et des funiculi, comme semblent l'admettre Sicard et Coste, et Roger et Aymes. Les racines médullaires et les funiculi en effet, ne sont jamais atteints au cours d'une laminectomie; d'ailleurs, pour de multiples raisons, on se garde bien de les irriter. Cette action est encore rendue plus improbable par les enveloppes dures, épaisses et résistantes, qui recouvrent et protègent ces éléments nerveux.

Après l'étude anatomique de l'innervation de l'espace épidual que nous avons faite, il semble beaucoup plus logique de penser que le choc thérapeutique s'effectue au niveau des fines terminaisons nerveuses qui remplissent en si grand nombre les mailles du tissu cellulo-graisseux épidual, et de celles qui naissent dans les formations ostéo-ligamentaires, richement innervées, de la paroi postérieure du canal rachidien. Ces formations sympathiques sont celles du nerf sinu-vertébral.

Le rapport métamérique des nerfs sinu-vertébraux, excités ou sectionnés au cours de la laminectomie, et des segments médullaires contenant les centres vésico-spinaux, nous explique la transmission du choc nerveux thérapeutique. Parti des filets nerveux, irrités et sectionnés, cet influx nerveux remonte par le nerf sinu-vertébral correspondant. L'action thérapeutique de la laminectomie, qui s'exerce entre la 4^e vertèbre lombaire et la 5^e vertèbre sacrée, va donc remonter jusqu'au niveau des centres vésico-spinaux de Gianuzzi. Le choc nerveux thérapeutique pourra agir à ce niveau, et rétablir le fonctionnement normal de ces centres.

Nous avons déjà vu cliniquement, que la laminectomie agissait sur la vascularisation des centres médullaires. Cette action vaso-motrice de la laminectomie peut être expliquée anatomiquement. C'est là, une deuxième hypothèse que nous proposons, pour expliquer le mécanisme thérapeutique de cette intervention. Cette hypothèse d'une action vasculaire avait déjà été envisagée par Nove-Josserand (1). Moins directe que la section nerveuse

(1) NOVE-JOSSERAND. — Troubles moteurs en rapport avec les malformations du rachis lombo-sacré. *Lyon Chirurgical*, p 581, 1925.

sympathique, cette action de laminectomie sur la vasomotricité des vaisseaux médullaires, évidente en clinique, est possible au point de vue anatomique.

D'une part, la principale artère radiculo-médullaire des centres vésico-spinaux passe par le deuxième trou de conjugaison sacré, en pleine zone opératoire. D'autre part, l'innervation vaso-motrice des centres médullaires dépend des nerfs sinu-vertébraux, c'est-à-dire des nerfs qui se terminent sur les vaisseaux épiduraux ou ostéoligamentaires de la région où l'on intervient.

Est-ce que par simple réflexe d'axone, l'excitation provoquée par la laminectomie au niveau des filets vasomoteurs épiduraux, ne pourrait pas remonter le long des vaisseaux radiculo-médullaires ? Ces vaisseaux radiculo-médullaires subiraient par conséquent des incitations vaso-motrices parties des terminaisons sinu-vertébrales du champ opératoire. Cette incitation ayant toujours pour effet de modifier l'équilibre nerveux existant, pourrait aussi modifier heureusement le régime circulatoire de la moelle lombo-sacrée; c'est ce qui se produit dans les sympathectomies des artères périphériques.

Ainsi donc, par des arguments anatomiques, nous pouvons soutenir l'hypothèse de la laminectomie agissant par section ou irritation de filets sympathiques. Cette excitation, ce choc nerveux, pourrait agir de deux façons sur les centres vésico-spinaux : soit par action directe, « action de masse » du choc sympathique, soit par action indirecte, par modification de l'irrigation des centres vésicaux. Les dispositions anatomiques étudiées rendent possible ces deux mécanismes.

A côté de ces arguments anatomiques, il existe d'autres

arguments, qui militent en faveur de notre thèse. Ce sont des arguments physio-pathologiques.

Le plus important de ces arguments réside dans la similitude des guérisons après suppression des différents facteurs pathogènes de l'énurésis; similitude d'action en opposition avec la diversité de ces différents facteurs. Nous connaissons, en effet, le nombre et la diversité de ces facteurs pathogènes. Nous pouvons les diviser en deux catégories :

- les facteurs intra-rachidiens,
- les facteurs extra-rachidiens.

Les premiers (spina-bifida, brides, etc...) exercent leur action dans l'arc neural. Les seconds (phymosis, malformations uréthrales, etc...) exercent leur action en dehors de l'arc neural, à l'intérieur de l'arc hémal ou au niveau des téguments.

Il était possible, en présence d'un spina-fibida, de parler de compression ou d'irritation des éléments nerveux compris dans l'arc neural. Mais il est impossible d'avancer une semblable pathogénie à propos d'un phymosis ou d'un hypospadias. Comment expliquer également que le même résultat thérapeutique soit obtenu par une laminectomie agissant sur le contenu du canal vertébral, et par une résection de phymosis à action périphérique, par une injection épidurale et par une simple injection sous la peau du périnée ?

Quand la guérison est obtenue, elle l'est avec les mêmes modalités, qu'elle qu'ait été l'intervention curatrice utilisée. Ces modalités sont : effets thérapeutiques presque immédiats, caractérisés par le retour de la sensibilité vésicale, disparition de la pollakyurie et des mictions impérieuses diurnes, disparition de l'incontinence nocturne, possibilité pour le malade de retenir normalement ses

urines. Si l'action de ces différents moyens thérapeutiques est la même pour tous, qu'ils soient extra ou intrarachidiens, il est logique de penser qu'ils agissent par le même mécanisme. Ce mécanisme agit sur le même point de l'arc réflexe de la miction. Ce point doit siéger très haut pour se trouver commun à toutes ces voies. Ce point, souverain maître du contrôle physiologique de la vessie, semble être placé au niveau des centres vésicaux. Ces centres vésicaux répondent d'une même façon : l'énurésis, aux différentes incitations pathologiques.

Or, il est un fait très important à remarquer. C'est que presque tous les facteurs pathogènes énurésiques extrarachidiens ou périphériques se trouvent dans le territoire nerveux de métamères médullaires bien déterminés. Ce sont les mêmes métamères qui contiennent les centres vésico-spinaux.

En somme, que le choc thérapeutique vienne du rachis ou des téguments, de l'arc neural ou de l'arc hémal, qu'il emprunte les nerfs sinu-vertébraux ou les nerfs génito-cruraux, obturateurs et honteux internes — toujours, le choc thérapeutique aboutit aux mêmes métamères médullaires. Ce sont les métamères qui contiennent les centres vésico-spinaux.

L'action est la même. Elle est simplement d'autant plus active que l'action thérapeutique s'exerce plus près des centres nerveux. C'est la loi que Leriche et Fontaine ont mis en lumière au cours de leur étude de la chirurgie du sympathique.

Enfin, il serait peut-être possible d'expliquer le retour et la persistance de la sensibilité vésicale consciente par un phénomène analogue à celui que Exner (1882) dénomme « *Bahnung* » et que Sherrington (1903) désigne

sous le nom de « facilitation ». L'excitation d'une racine postérieure, incapable de donner naissance à un réflexe déterminé, devient efficace par l'excitation, contemporaine ou à très peu d'intervalle, d'une racine postérieure voisine; ce qui revient à dire que la première excitation a ouvert la voie à la deuxième, et à la production du réflexe.

Ainsi, les excitations dues à la laminectomie (irritation du nerf sinu-vertébral) ou à des interventions périphériques (cure de phymosis, injections périnéales intra-dermiques d'eau distillée), atteignant les unes et les autres les métamères médullaires, où se trouvent les centres vésicaux, ouvriraient la voie, faciliteraient le passage des incitations vésicales vers les centres supérieurs. Et précisément, nous avons observé d'une façon constante la réapparition de la sensibilité vésicale consciente à la suite d'interventions de ce genre.

Quant à la persistance des résultats, on pourrait l'attribuer, comme le mentionne Starling, à la diminution de la résistance des voies longues spinales sensibles, par le passage répété des excitations vésicales.

Ces arguments physiologiques en faveur de l'action excitante nerveuse de la laminectomie, ont peut-être moins de valeur que les constatations anatomiques; mais ils nous permettent de proposer une pathogénie de l'incontinence nocturne d'urine.

CHAPITRE VI

L'objet primitif de notre travail n'était nullement pathogénique. Nous avons été amenés, cependant, par les constatations énoncées plus haut, à en tirer à notre tour des déductions pathogéniques. C'est ce qui explique la présence de ce dernier chapitre.

Au début de notre étude, nous avons nié l'action irritante des brides longitudinales; nous les avons identifiées avec des formations fibreuses normales. Nous nous sommes efforcés de démontrer l'inconstance, si ce n'est la nullité de l'élément compression par brides transversales ou par spina-bifida. Allons-nous donc dénier toute valeur pathogène aux anomalies rachidiennes, spina-bifida ou formations fibreuses, parfois nettement observées ? Non pas. Nous croyons simplement que ces anomalies agissent autrement que par compression mécanique grossière. Nous avons démontré que cette pathogénie nous semblait exceptionnelle, sinon impossible. Pouvons-nous lui en substituer une autre ?

Il nous semble exister dans la pathogénie de l'énurésis de nombreux arguments contre la théorie de la compression des éléments nerveux de la queue de cheval au niveau du canal vertébral. Ces arguments sont surtout physio-pathologiques.

Tout d'abord, comment expliquer les effets si rapides de la laminectomie ? Presque tout le monde est aujourd'hui d'accord pour reconnaître à cette ablation de facteurs compressifs un résultat presque immédiat ; les effets

thérapeutiques se révélant la nuit même qui suit l'intervention.

Or, si nous examinons les résultats de décompression opératoire de la moelle et de ses racines, nous voyons ceci : le retour à la normale (d'ailleurs assez rare) ou même la simple amélioration des symptômes pathologiques demande généralement de trois à six mois.

Un des premiers signes de l'énurésis consiste dans la disparition plus ou moins complète de la sensibilité vésicale consciente, privant la vessie du contrôle de l'encéphale. Tous les auteurs sont d'accord sur ce point.

Comment expliquer que seuls les filets sensitifs vésicaux soient touchés au cours de cette compression, à l'exclusion de tous les autres filets sensitifs passant sous le spina-bifida et venant de la région génito-inguino-périnéale, et dont la fonction reste normale.

Certains auteurs font remarquer, très justement, que l'atteinte élective de la sensibilité s'explique par la grande fragilité des fibres sensitives; celles-ci sont toujours touchées les premières. Comment alors expliquer les cas de compression au cours du spina-bifida, où les seuls troubles observés étaient des troubles moteurs et vaso-moteurs ? Ainsi les cas nombreux de spina-bifida avec pied bot, de spina-bifida avec sclérodémie, de spina-bifida avec troubles vasculaires.

D'autre part, comment expliquer que la sensibilité vésicale puisse disparaître à la suite d'une compression des éléments de la queue de cheval ? Nous savons, en effet, que la vessie possède une deuxième voie sensitive passant par les nerfs hypogastriques en dehors du canal rachidien par conséquent. Cette deuxième voie sensitive vési-

cale n'atteint la moelle lombaire qu'entre la deuxième et la quatrième vertèbres lombaires. Elle passe par conséquent hors d'atteinte des facteurs de compression rachidiens. La sensibilité vésicale ne peut donc pas être supprimée par ces facteurs.

Enfin, un fait clinique infirme encore l'hypothèse de la compression de la queue de cheval. Depuis longtemps on connaît et on emploie avec succès souvent, la méthode thérapeutique des injections épidurales d'eau distillée ou de lipiodol.

Le lipiodol, corps huileux et relativement lourd, en restant au contact d'une bride ou d'un spina-bifida, devrait augmenter la compression déjà existante. Bien au contraire, on constate souvent la guérison ou l'amélioration de l'énurésis. Il est donc peu probable qu'une compression existait à ce niveau.

Faisons le bilan des faits acquis jusqu'ici. Nous constatons que peu de causes invoquées dans la pathogénie de l'énurésis par les chirurgiens restent à l'abri de la critique. Si nous étudions au contraire les théories médicales, celle de Sicard (1) en particulier, nous constatons qu'elle repose sur des faits constatés expérimentalement et certains.

D'après cette théorie, l'énurésis serait une manifestation d'un syndrome d'hypervagotonie pelvienne. Ce syndrome est caractérisé par une miction véritable hypertonique, avec un jet plus fort que normalement, dû à l'action du vague pelvien sur la vessie (hyper-relâchement des sphincters, hypercontraction du détrusor). En même

(1) SICARD. — Incontinence nocturne d'urine, syndrome d'hypervagotonie pelvienne. — *Annales de Méd.*, 1925, t. XVII, p. 470.

temps, existe un syndrome d'hypervagotonie générale caractérisé par de la pâleur, une bradycardie, de l'hyperhydrose, un déséquilibre humoral (hémotoxie de Sicard). C'est un asthme vésical, nocturne comme tous les asthmes et toutes les manifestations vagotoniques. Cet état est influencé par la belladone et l'atropine. Il est la conséquence de l'action d'une épine irritative (spina-bifida, phymosis, brides dure-mériennes, etc...). Cette théorie de Sicard, à laquelle de nombreuses preuves ont été déjà apportées, est celle sur laquelle nous nous appuyons. Elle a été notre point de départ dans l'établissement de notre proposition.

L'étude de cette théorie nous a amené à faire plusieurs constatations.

Dans la plupart des cas d'énurésis que nous avons eu l'occasion d'examiner, nous avons presque toujours retrouvé le caractère familial et héréditaire de cette affection. Il nous a été en effet possible de constater que, dans une même famille plusieurs membres pouvaient être atteints de phénomènes d'incontinence, et, que cette affection pouvait être transmise aux descendants. Ainsi, dans une famille où la mère était énurésique, les cinq enfants présentaient des phénomènes d'incontinence vésicale ou rectale plus ou moins prononcés. Nous voyons l'intérêt d'une pareille constatation venant à l'appui de la notion de terrain vagotonique, presque constante chez les énurésiques.

Nous avons également constaté très souvent, en dehors des phénomènes d'incontinence, un ensemble de signes, persistant même pendant les périodes de continence. Ces signes avaient été déjà décrits comme un syndrome de vessie irritable. Ils sont caractérisés cliniquement par une

pollakyurie diurne, des mictions impérieuses à l'état de veille, accompagnées de coliques vésicales plus ou moins douloureuses dès que le sujet fait effort pour se retenir. Ces mictions impérieuses sont fréquemment suivies de mictions involontaires si l'énurésique ne satisfait pas rapidement le besoin qui le tourmente. Le rire ou les efforts déclenchent souvent une légère incontinence.

Ces différents symptômes, révélateurs d'un état de tension expulsive constante et exagérée de la vessie dépend d'un état d'hypervagotonie pelvienne. Ces symptômes disparaissent immédiatement après la laminectomie. Ils rétrocèdent parfois considérablement après l'emploi des autres moyens thérapeutiques, en particulier après des injections épidurales. L'atropine a également une action thérapeutique évidente sur ces symptômes.

Nous pouvons constater anatomiquement cet état spastique du détrusor vésical chez les énurésiques. Nous savons; en effet, que tout muscle dont l'action est constamment sollicitée, s'hypertrophie et se congestionne pour être en état de répondre avec succès aux incitations qu'il reçoit. C'est le cas du détrusor vésical qui s'hypertrophie, multiplie ses fibres : ce qui amène l'apparition de colonnes et parfois de cellules vésicales visibles à la cystoscopie; il se congestionne également surtout dans ses parties déclives (bas-fond vésical, région du trigone et du col). Cette constatation cystoscopique est si constante dans l'énurésis, qu'il est possible de s'en servir pour différencier l'énurésis vrai de la pseudo-incontinence nocturne d'urine des simulateurs. Ces constatations urologiques et les observations suivantes inédites nous ont été très aimablement communiquées par MM. Bernasconi et Mariel, chargés des services d'urologie de l'hôpital civil de Mustapha et de l'hôpital militaire Maillot.

OBSERVATION I

N..... Mohamed. 4 mai 1928. — Incontinence nocturne essentielle d'urine datant de l'enfance et se produisant presque chaque nuit. A l'état de veille pollakyurie et mictions impérieuses.

Radiographie N° 18.816 : spina bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : colonnes vésicales nettes et ébauches de colonnes. Très grande vascularisation et très forte congestion du trigone. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION II

P..... Julien. 4 mai 1928. — Incontinence nocturne essentielle d'urine datant de l'enfance. Irrégulière (Urine au lit deux ou trois fois par mois) pollakyurie nocturne.

Radiographie, pas de spina-bifida.

Cystoscopie : vessie à colonnes localisées sur la paroi postérieure. Vessie très vascularisée ; congestion du bas-fond. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION III

G..... René. 23 décembre 1925. — Incontinence nocturne essentielle d'urine survenant à intervalles très éloignés (en 15 mois de service a uriné deux ou trois fois pendant le sommeil). A uriné au lit presque toutes les nuits jusqu'à l'âge de 16 ans. A l'état de veille pollakyurie et mictions impérieuses.

Radiographie, rien à signaler.

Cystoscopie : vessie à colonnes ; amorces de très nombreux cellules vésicales. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION IV

B..... Lucien. 4 mai 1928. — Incontinence nocturne essentielle d'urine datant de l'enfance. Urine presque toutes les nuits. A l'état de veille pollakyurie et mictions impérieuses.

Radiographie : spina-bifida de la 5^e vertèbre lombaire.

Cystoscopie : colonnes minces par endroits, ébauches de colonnes par ailleurs. Vascularisation et congestion vésicales accusées principalement au niveau du trigone.

OBSERVATION V

Neg..... 11 mai 1928. — Incontinence nocturne essentielle d'urine irrégulière (une fois par semaine) Pollakiurie nocturne.

Radiographie : spina-bifida des dernières pièces sacrées.

Cystoscopie : vessie à colonnes, hyperhémie du trigone. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION VI

A..... ben Hadj, 21 ans. — Incontinence nocturne essentielle d'urine datant de l'enfance.

Radiographie : spina-bifida de la 1^{re} vertèbre sacrée.

Cystoscopie (28 juin 1929) : vessie congestionnée principalement au niveau du bas-fond et du col. Légère ébauche de colonnes.

OBSERVATION VII

K..... Ahmed. N° matricule 5712. 20 ans. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie N° 20099 : Métamérisation des lames des 1^{re}, 2^e, 3^e vertèbres sacrées.

Cystoscopie : congestion intense du bas-fond. — Ebauches de colonnes. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION VIII

Addaoui. 14 mai 1928. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie : spina-bifida des 3^e et 4^e vertèbres sacrées.

Cystoscopie : très légères ébauches de colonnes. Trigone et bas-fond légèrement congestionnés.

OBSERVATION IX

A..... Moktar. 21 mai 1928. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie N° 18879 : spina-bifida sacré total.

Cystoscopie : présence de colonnes. Hypérhémie du trigone. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION X

Had..... 15 juin 1929. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie : spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Ebauche de colonnes et de cellules. Grosse congestion du bas-fond et du col.

OBSERVATION XI

Derad..... 21 juin 1928. — Incontinence nocturne d'urine.

Radio N° 19073. — Métamérisation de l'arc postérieur de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Ebauches de colonnes et de cellules. Congestion du bas-fond et du col. Orifices urétéraux normaux

OBSERVATION XII

L..... Sliman. 27 juin 1928. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie : pas de spina-bifida.

Cystoscopie : ébauches de cellules et de colonnes. Congestion légère de toute la vessie.

OBSERVATION XIII

Benchaf..... N° matricule 4123. Décembre 1928 — Incontinence nocturne irrégulière d'urine. Mictions impérieuses. Pollakiurie.

Radiographie : N° 19973 : Spina-bifida de la 5^e vertèbre lombaire dont les arcs irréguliers se chevauchent.

Cystoscopie : Ebauches de colonnes principalement au niveau du sommet. Congestion assez intense du bas-fond et du col. Orifice urétéral gauche congestionné.

OBSERVATION XIV

Tyne..... 7 décembre 1928. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie : pas de spina-bifida.

Cystoscopie : Ebauches de colonnes principalement au sommet et en arrière de la bulle d'air. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION XV

J..... Antoine. 14 décembre 1928. — Incontinence nocturne irrégulière d'urine. Pollakyurie nocturne.

Radiographie N° 20010 : pas de spina-bifida.

Cystoscopie : congestion légère du bas-fond et du col. Très légères ébauches de colonnes au sommet et à droite. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION XVI

L..... Raphaël. 14 décembre 1928. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie N° 20009 : pas de spina-bifida.

Cystoscopie : Congestion vésicale principalement au niveau du bas-fond et du col. Deux petites colonnes au sommet et à droite.

OBSERVATION XVII

Ouch..... Ramdane. 14 janvier 1929. — Incontinence nocturne d'urine datant de l'enfance. Presque toutes les nuits. Pollakyurie. Mictions impérieuses.

Radiographie : spina-bifida de la 3^e vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Vessie congestionnée dans son ensemble. Nombreuses colonnes vésicales.

OBSERVATION XVIII

Lak..... Abdelkader, N° matricule 3387. 4 janvier 1929. — Incontinence nocturne d'urine presque toutes les nuits. Mictions impérieuses Pollakyurie.

Radiographie N° 20119 : spina-bifida sacré total.

Cystoscopie : colonnes vésicales. Congestion du bas-fond.

OBSERVATION XIX

Reghia..... Moussa. 25 janvier 1929. — Incontinence nocturne d'urine datant de l'enfance. Toutes les nuits. Mictions impérieuses et pollakyurie.

Radiographie N° 20202 : spina-bifida sacré total.

Cystoscopie : Vessie congestionnée dans son ensemble. Ebauches de colonnes.

OBSERVATION XX

Hami..... Sliman. 14 janvier 1929. — Incontinence nocturne d'urine irrégulière. Mictions impérieuses.

Radiographie N° 20227 : spina-bifida des 3°, 4° et 5° vertèbres sacrées. Métamérisation de l'arc postérieur de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Congestion du bas-fond et du col. Orifices urétéraux normaux. Ebauches de colonnes au sommet.

OBSERVATION XXI

Abdel..... 21 janvier 1929. — Incontinence nocturne d'urine irrégulière. Pollakyurie et mictions impérieuses.

Radiographie N° 20153 : Métamérisation de l'arc postérieur de la première vertèbre sacrée ; spina-bifida des 3°, 4° et 5° vertèbres sacrées.

Cystoscopie : Vessie congestionnée ; ébauches de colonnes.

OBSERVATION XXII

Nedj..... Ramdane. 4 février 1929. — Incontinence nocturne d'urine datant de l'enfance. Toutes les nuits. Mictions impérieuses, pollakyurie.

Radiographie N° 20260 : sacrum cribriforme, trous de calcification, avec aspect de métamérisation des arcs postérieurs du sacrum.

Cystoscopie : Grosse congestion vésicale. Très nombreuses colonnes.

OBSERVATION XXIII

Kat..... Ahmed. 3 avril 1929. Incontinence nocturne d'urine irrégulière (4 à 5 fois par mois).

Radiographie : spina-bifida des 3°, 4° et 5° vertèbres dorsales.

Cystoscopie : ébauches de colonnes. Bas-fond très congestionné. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION XXIV

A..... Saïd. 26 avril 1929. Incontinence nocturne d'urine datant de l'enfance, irrégulière (2 fois en 1 mois).

Radiographie N° 20724 : spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Légères ébauches de colonnes. Aspect normal de la muqueuse.

OBSERVATION XXV

Omar B..... 26 juin 1929. — Incontinence d'urine essentielle.

Radiographie N° 21642 : spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Vessie congestionnée principalement au niveau du bas-fond et du col. Ebauches de colonnes.

OBSERVATION XXVI

Bandia..... 16 octobre 1929. Incontinence d'urine essentielle datant de l'enfance. Presque toutes les nuits. Mictions impérieuses, pollakiurie.

Radiographie : spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Vessie à colonnes. Congestion du bas-fond et du col.

OBSERVATION XXVII

A..... Hamandi. 10 janvier 1930. — Incontinence nocturne essentielle d'urine datant depuis l'enfance, irrégulière (3 fois par semaine). Mictions impérieuses. Pollakiurie.

Radiographie : spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Nombreuses colonnes et cellules. Congestion intense de la muqueuse principalement au niveau du bas-fond et du col.

OBSERVATION XXVIII

M..... Mohamed. 26 mars 1930. — Incontinence d'urine datant de l'enfance. Presque toutes les nuits, mictions impérieuses.

Radiographie : spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Congestion du col. Rares traces de cellules et de colonnes au sommet de la vessie près de la bulle d'air. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION XXIX

Djad..... 12 juin 1929. — Incontinence nocturne essentielle d'urine datant de l'enfance. Pieds plats. Urine 2 ou 3 nuits par semaine.

Radiographie N° 20762 : spina-bifida des 1^{re} et 2^e vertèbres sacrées.

Cystoscopie : Vessie normale.

OBSERVATION XXX

Ben Lem..... 18 décembre 1929. N° Matricule 5055. — Incontinence essentielle d'urine.

Radiographie N° 21849 : spina-bifida linéaire de la première vertèbre sacrée nettement métamérisée.

Cystoscopie : Vessie très congestionnée dans son ensemble, par endroits cellules et colonnes.

OBSERVATION XXXI

F..... René. 5 mars 1930. — Incontinence essentielle d'urine.

Radiographie : pas de spina-bifida. Sacralisation de la 5^e vertèbre lombaire.

Cystoscopie : Cellules et colonnes surtout au sommet et à droite de la bulle d'air. Congestion du bas-fond et du col.

OBSERVATION XXXII

B..... Abdelkader. 2 décembre 1929. — Incontinence essentielle d'urine.

Radiographie : pas de spina-bifida.

Cystoscopie : muqueuse congestionnée dans son ensemble. Colonnes. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION XXXIII

Tab..... Albert. 5 avril 1929. — Incontinence essentielle d'urine.

Radiographie : pas de spina-bifida.

Cystoscopie : Très légères ébauches de colonnes au sommet. Congestion intense du bas-fond et du col surtout du côté droit.

OBSERVATION XXXIV

Th..... Henri. 9^e zouaves. 24 septembre 1928. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie : apophyse transverse de la 5^e vertèbre lombaire anormalement développée. Pas de spina-bifida.

Cystoscopie : Congestion de la vessie principalement au niveau du bas-fond et du col. Orifices urétéraux normaux. Pas de colonnes.

OBSERVATION XXXV

J..... Fernand. 12 juin 1929. — Incontinence essentielle d'urine datant de l'enfance.

Radiographie : pas de spina-bifida.

Cystoscopie : Quelques rares colonnes. Congestion du bas-fond et du col.

OBSERVATION XXXVI

Louch..... Mohamed. 14 juin 1929. — Incontinence essentielle d'urine.

Radiographie : pas de spina-bifida.

Cystoscopie : Très légères ébauches de colonnes à 10 heures. Bas-fond et col très congestionnés.

OBSERVATION XXXVII

Boug..... Randi. 27 décembre 1929. Incontinence essentielle d'urine.

Radiographie N° 21800 : spina-bifida de la première vertèbre sacrée avec éperon descendant de la 5^e vertèbre lombaire.

Cystoscopie : Capacité vésicale 300 cm³. Vessie congestionnée. Ebauches de colonnes.

OBSERVATION XXXVIII

Aït Hamouli (conscrit) 10 janvier 1930. — Incontinence nocturne d'urine datant depuis l'enfance.

Radiographie N° 20810 : spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Nombreuses colonnes et cellules. Congestion intense de la muqueuse vésicale principalement au niveau du bas-fond et du col.

OBSERVATION XXXIX

F..... René. 5 mai 1930. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie : sacralisation bilatérale de la 5° vertèbre lombaire.

Cystoscopie : Présence de cellules et de colonnes, principalement au sommet de la vessie à gauche et à droite de la bulle d'air. Congestion intense du bas-fond et du col.

OBSERVATION XL

Moh..... Mohamed. 26 mars 1930. — Incontinence nocturne d'urine datant de l'enfance.

Radiographie : spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Congestion intense du col. Quelques cellules et colonnes au sommet de la vessie près de la bulle d'air. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION XLI

Crasch..... 21 mai 1930. — Incontinence nocturne d'urine datant de l'enfance.

Cystoscopie : Vessie très congestionnée au niveau du bas-fond et du col. Ebauches de colonnes. Orifices urétéraux normaux.

Radiographie N° 22895 : spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

OBSERVATION XLII

Koul Mohamed. 26 mai 1930. — Incontinence nocturne d'urine (une fois par mois).

Radiographie : pas de spina-bifida.

Cystoscopie : ébauche très légère de cellules et de colonnes, principalement au niveau du sommet de la vessie. Pas de congestion.

OBSERVATION XLIII

Her..... Edmond. 5^e Tirailleurs. — Incontinence nocturne datant de l'enfance. Irrégulière et peu fréquente (urine au lit une à deux fois par mois).

Radiographie : rien à signaler.

Cystoscopie : Congestion assez forte du bas-fond et du col. Orifices urétéraux normaux. Ebauches de colonnes au sommet de la vessie aux environs de la bulle d'air.

OBSERVATION XLIV

Ben Chérif. 5^e régiment tirailleurs algériens. 4 juin 1930. — Incontinence nocturne d'urine datant de l'enfance.

Radiographie N° 22717 : métamérisation très nette de toutes les lames sacrées.

Cystoscopie : Présence de colonnes. Muscle inter urétéral très développé. Congestion du bas-fond.

OBSERVATION XLV

Pigue..... 15 septembre 1930. — Incontinence nocturne d'urine.

Radiographie : néant.

Cystoscopie : Congestion du bas-fond et du col. Ebauches de colonnes. Orifices urétéraux normaux.

OBSERVATION XLVI

Fer..... 26 août 1930. — Incontinence nocturne d'urine (toutes les nuits).

Radiographie N° 25038. — spina-bifida de la première vertèbre sacrée.

Cystoscopie : Ebauches de colonnes. Congestion assez prononcée de toute la vessie, principalement au niveau du col et du bas-fond.

De l'examen de ces observations, nous voyons que le type de vessie à colonnes se rencontre dans 93 % des cas; tandis que le spina-bifida ou les autres troubles d'ossification apparents du rachis (métamérisation des arcs sacrés postérieurs, sacrum cribiforme) ne se rencontrent que dans 65 % des cas d'énurésis.

Nous voyons donc que la théorie de Sicard repose sur des bases solides.

Comment l'énurésis peut apparaître chez un sujet vagotonique ? Sicard pense que cet état d'hypervagotonie générale des sujets prédisposés est fixé au niveau de la vessie par une épine irritative. La présence de cette épine localiserait au niveau des centres vésico-spinaux le déséquilibre neuro-végétatif. Comme nous l'avons vu dans notre chapitre anatomique, cette épine siège dans la zone dépendant des métamères médullaires où se trouvent les centres vésicaux.

Par quel mécanisme agissent les différents facteurs pathogènes irritatifs ? Nous avons vu qu'il ne s'agit pas d'une compression mécanique grossière des éléments de la queue de cheval par un spina-bifida ou un épaississement dure-mérien. Il ne peut pas exister d'irritations mécaniques par simples contacts répétés. Tous les vagotoniques devraient en effet être énurésiques, puisque les racines médullaires sont très fréquemment tiraillées et plaquées contre les parois du canal vertébral, au cours des mouvements du rachis. D'ailleurs, les racines médullaires sont entourées d'une gaine dure-mérienne, qui les met à l'abri de semblables excitations.

L'épine irritative aurait au contraire beaucoup plus d'action si elle portait sur les fines terminaisons nerveuses des nerfs sinu-vertébraux. Ce sont eux, en effet,

qui assurent l'innervation de ces éléments pathologiques rachidiens.

Il existe souvent au niveau de spina-bifida tous les facteurs nécessaires pour déterminer cette épine irritative richesse en terminaisons nerveuses et hypercalcémie. D'après les physiologistes, en effet, nous savons que l'hypercalcémie est un excitant du tissu nerveux.

En faveur de l'hypercalcémie, un fait a été fréquemment constaté : c'est la tendance à la fermeture spontanée des déhiscences vertébrales. Le spina-bifida occulta devenant un spina-bifida occlusa (1).

Au niveau d'un spina-bifida occulta, dans la brèche osseuse, en plein ligament inter-lamellaire fermant l'hiatus, apparaissent des formations ostéoïdes ; au niveau d'un sacrum dont les arcs postérieurs sont métamérisés, ces formations ostéoïdes apparaissent dans le tissu fibreux qui ferme les brèches osseuses. Ce sont ces formations fibreuses, véritables ligaments jaunes sacrés, qui s'ossifient et contribuent à la fermeture du toit du sacrum.

Dans les ligaments vertébraux très voisins des foyers d'ossification, les éléments nerveux sont très nombreux. Il en est de même dans toutes les formations ligamenteuses. Il y a longtemps que les histologistes ont décrit l'extraordinaire développement des terminaisons nerveuses sensitives au niveau des articulations et des organes du mouvement. Dans une monographie classique sur ce sujet, Regaud (2) en 1907 a décrit minutieusement les

(1) LAGROT. — Thèse Médecine, Alger, 1924. — Le spina-bifida occulta, p. 69.

(2) REGAUD. — Des terminaisons nerveuses et des organes nerveux sensitifs de l'appareil loco-moteur (dispositif nerveux kinesthésique). — *Rev. Gén. d'histologie*, t. II, fasc. VII, 1907, p. 587

types variés de ces terminaisons (corpuscules de Ruffini) et leurs caractéristiques en insistant sur leur abondance. Il rappelle à ce propos cette phrase de Sappey écrite en 1866 : « Les ligaments articulaires sont aussi abondamment pourvus de nerfs que la peau; et, pour donner une juste idée des plexus nerveux que présentent ces derniers, il faudrait les comparer à la peau des doigts et des orteils. »

Leriche (1), d'autre part, a montré le rôle de ces multiples éléments nerveux dans le fonctionnement de l'appareil loco-moteur.

Donc, les deux facteurs hypercalcémie et richesse en éléments nerveux existent au niveau du spina-bifida et des formations fibreuses épidurales. Leriche fait remarquer à ce sujet que la sensibilité articulaire inconsciente est fonction de la teneur du sang en calcium; et qu'une calcémie normale est nécessaire au jeu satisfait de l'appareil sensitif des articulations.

N'est-il pas logique de penser que cette excitation anormale de la sensibilité peut être une cause d'irritation nerveuse, une véritable épine irritative ? Cette action sur la sensibilité de l'hypercalcémie est certainement en jeu dans les spina-bifida douloureux, où Lagrot a toujours constaté des spina-bifida irréguliers, avec noyau osseux ou éperon anormal.

Les incitations parties de cette épine irritative peuvent déterminer l'énurésis. D'après Brechot (2) « un centre

(1) LERICHE. — Recherches sur le rôle de l'innervation sensitive des articulations et de leur appareil ligamentaire dans la physiologie pathologique articulaire. — *Pr. Méd.*, 1930, t. I, p. 418.

(2) BRECHOT. — Rôle des déformations rachidiennes et des épaisissements dure-mériens congénitaux dans l'énurésis et le pied creux. — *Journ. Méd. Franç.*, p. 247, 1929.

nerveux, soumis constamment à des excitations excessives, peut acquérir lui-même secondairement un véritable état épileptique ». Au niveau d'un centre ayant perdu tout contrôle sous l'influence d'une épine irritative, la constitution vagotonique peut facilement fixer son emprise, et localiser sur la vessie le déséquilibre neuro-végétatif.

A côté de cette hypothèse de l'épine irritative par hypercalcémie, réalisable d'ailleurs dans quelques cas, nous proposons une deuxième pathogénèse de l'énurésis. Il est admis par tous aujourd'hui, que l'énurésis est due à une perte du contrôle vésical; elle s'accompagne toujours d'une perte plus ou moins complète de la sensibilité de la vessie; aussi bien du besoin d'uriner, que de la sensation mictionnelle elle-même. Cette perte de la sensibilité peut avoir une importance variable; tantôt existant simplement la nuit, au cours du sommeil profond du vagotonique, tantôt existant même à l'état de veille. Cette perte de la sensibilité vésicale va troubler considérablement la physiologie du réservoir urinaire.

Le rôle physiologique de la vessie est, nous le savons, de transformer l'écoulement presque continu de l'urine à l'orifice urethéral, en écoulement intermittent au niveau de l'orifice urétral. La vessie a deux rôles : un rôle de réplétion, un rôle d'évacuation.

La réplétion vésicale amenant une distension des parois réveille l'activité musculaire de la vessie qui tend à réagir contre l'expansion donnée au globe vésical par son contenu. C'est cette contraction musculaire qui donne un influx sensitif d'intensité progressivement croissant. Quand son intensité est faible, l'influx ne dépasse pas les centres vésicaux inférieurs, où elle déter-

mine des réflexes amenant des contractions rythmées et lentes du détrusor. A ce stade, le sphincter lisse résiste à des pressions intra-vésicales de 15 à 18 cm. d'eau. Lorsque l'intensité de l'influx sensitif augmente, il atteint les centres vésico-spinaux.

Là, par l'intermédiaire de l'articulation du neurone sensitif, cet influx est transporté au niveau du thalamus et du cortex. A ce niveau il devient conscient, créant le besoin d'uriner.

Normalement les centres vésicaux réagissent, et le centre para-sympathique lombaire est chargé de provoquer la miction. Celle-ci peut être empêchée par l'intermédiaire du centre ortho-sympathique sacré par une contraction volontaire du sphincter strié ou une inhibition de toute contraction du détrusor.

La perte de la sensibilité vésicale, qui dans l'énurésis est un facteur constant, ne pourrait-elle pas être due à une inhibition des centres latéro-médullaires, au niveau desquels nous l'avons vu, se fait l'articulation entre le neurone sensitif périphérique et le neurone sensitif central. C'est là que se fait la réflexion de l'influx sensitif vésical vers l'encéphale, et par conséquent vers la sensibilité consciente. Ce blocage empêcherait l'influx sensitif vésical d'arriver au cerveau et de devenir conscient.

Cette opinion peut se rapprocher de la définition que Comby (1) donnait de l'énurésis : « Un trouble de la miction dans lequel le contrôle physiologique du cerveau est bloqué par des stimulants plus forts agissant sur le mécanisme nerveux de la vessie. » C'est la thèse soutenue

(1) COMBY. — Causes et traitement de l'énurésis. — *Arch. et Méd. des enfants*, 1929, p. 672.

récemment par Sicard et Lichtwitz (1) dans leur étude sur le rôle du derme dans les algies viscérales.

D'après ces auteurs, une excitation ectodermique venant d'un phymosis, ou dans le cas d'un spina-bifida, une excitation par-ectodermique venant de l'arc neural, arrivent à la moelle par la voie sensitive et aboutissent à une cellule de la corne postérieure. Pour devenir conscient, c'est-à-dire pour arriver jusqu'au cortex cérébral, cette excitation doit traverser l'articulation neuronale du groupe sensitif latéro-médullaire.

Dans l'énurésis, la sensation du besoin d'uriner arrive par la voie sensitive végétative jusqu'à cette articulation; mais, arrivée là, elle se trouve bloquée par l'excitation anormale prépondérante partie d'un spina-bifida, d'une bride dure-mérienne, d'un phymosis, etc. L'influx ectodermique ou par-ectodermique produit une « classie » au niveau de l'articulation latéro-médullaire, une inhibition du centre latéro-médullaire correspondant au dermatome où siège le facteur pathogène énurésique. Cette classie peut être réalisée si cette excitation périphérique arrive dans le même métamère que la sensation venue de la vessie et allant aux centres vésico-spinaux. Ce choc, facteur d'inhibition, peut amener « un ébranlement végétatif, une sorte de choc humoral avec modifications vaso-motrices de la moelle ». Et nous avons vu que l'excitation des filets sympathiques du nerf sinu-vertébral pouvait amener des phénomènes vaso-moteurs dans le métamère médullaire correspondant. Or, la zone médullaire métamérique de la vessie correspond à la zone médullaire métamérique du rachis lombo-sacré.

(1) SICARD et LICHTWITZ. — Du rôle du derme dans le traitement des algies viscérales. — *Pres. Méd.*, 1929, t. I, p. 546.

La perte de la sensibilité vésicale amène au niveau de ce réservoir des phénomènes de rétention. En effet, le sphincter strié ne laisse passer l'urine que lorsque la pression intra-vésicale dépasse 100 cm. d'eau. (Roger et Binet) (1). Pendant tout le temps de cette hyper-réplétion vésicale nécessaire pour arriver à cette pression de 100 centimètres d'eau, le centre vague vésico-spinal, continue à être sollicité, excité, d'où contractions vésicales énergiques amenant peu à peu une hypertrophie du détrusor (d'où vessie à colonnes) et peu à peu un état d'hyper-vagotonie pelvienne et vésicale, source de l'incontinence nocturne d'urine à type essentiel.

A cause de cette excitation constante et excessive les centres vésicaux para-sympathiques peuvent acquérir en effet cet état épileptique dont parle Bréchet. Le spina-bifida, le phymosis, etc... deviendraient donc de véritables « zones épileptogènes » périphériques du centre vésical, pour employer l'expression de Brechet (2), et pour entrer dans l'esprit d'un article récent de Pagniez (3).

Mais puisque le spina-bifida est très fréquent, même chez des sujets normaux, comment se fait-il qu'il n'y ait pas un plus grand nombre d'énurésiques ? C'est peut-être là, comme dans l'épilepsie, une question de terrain; or, n'oublions pas le caractère très souvent héréditaire de l'énurésis.

On peut donc penser, sans pouvoir encore l'affirmer,

(1) ROGER et BINET. — Traité de physiologie normale et pathologique. — Masson.

(2) BRECHOT. — Rôle des déformations rachidiennes et des épaisissements dure-mériens congénitaux dans l'incontinence essentielle d'urine et le pied creux. — *Revue Méd. Franç.*, 1929, p. 247. Conférence faite aux 2^{es} journées Med. 1929.

(3) PAGNIEZ. — Nature de l'épilepsie. — *Presse Méd.*, 1921, p. 582.

que sur des centres prédisposés, l'excitation épileptogène d'un spina-bifida pourrait déterminer une hyper-vagotonie pelvienne et par conséquent une incontinence nocturne essentielle d'urine.

Cela pourrait également expliquer le caractère fréquemment irrégulier de l'énurésis qui apparaît à l'occasion d'un de ces déséquilibres humoraux ou vagotoniques dont parle Sicard, quand il décrit l'énurésis comme un asthme vésical.

En résumé, lorsqu'il existe une épine irritative pathogène, celle-ci peut déterminer l'énurésis par blocage de l'influx sensitif vésical conscient, et par déclenchement d'une hyper-vagotonie vésicale intermittente ou continue.

CONCLUSIONS

Voici exposées les constatations négatives qui ont éveillé notre attention, les discussions et les recherches qu'elles ont provoquées, les conclusions auxquelles nous avons abouti.

Dans l'incontinence nocturne d'urine, la laminectomie n'agit pas comme agent de décompression; elle supprime quand elles existent les épines irritatives rachidiennes, facteurs pathogènes de l'hypervagotonie vésicale. Elle agit toujours par excitation du sympathique péri-dural constituant ainsi une sympathectomie rachidienne péri-méningée.

Comment faudra-t-il pratiquer la laminectomie ?

Elle consistera à mettre à nu le sac dural par excision du toit ostéo-ligamentaire du canal vertébral entre la IV^e vertèbre lombaire et la V^e vertèbre sacrée. L'intervention portera sur la zone rachidienne correspondant aux métamères médullaires renfermant les centres vésico-spinaux.

Quelles sont les indications de la laminectomie ?

Il nous semble qu'elle ne doit être pratiquée qu'après plusieurs tentatives de traitement médical, en particulier après une injection épidurale de lipiodol.

Ce ne sera que devant la persévérance de l'affection, chez un sujet ayant dépassé la puberté, chez lequel aucune guérison spontanée ne peut plus être attendue que le chirurgien interviendra.

En somme, dans tous les cas d'incontinence nocturne d'urine, quel que soit le facteur pathogène (spina-bifida, brides dure-mériennes, etc...) même lorsque tout élément pathogène manque, la laminectomie reste le traitement de choix dans l'énurésis.

Pourquoi la laminectomie constitue-t-elle le traitement de choix de l'énurésis. Pourquoi les guérisons sont-elles plus fréquentes et plus définitives avec ce mode de traitement qu'avec les autres ?

A notre avis, cela tient à trois causes :

1° La laminectomie en agissant sur un espace relativement restreint au niveau du canal vertébral, agit à la fois sur plusieurs métamères médullaires; alors que la zone cutanée correspondant à ces mêmes segments médullaires, occupés par les centres vésico-spinaux est infiniment plus étendue (régions fessière, périnéale, inguinale, etc...). Pour agir avec la même efficacité, au niveau de ces téguments, il faudrait traumatiser toute cette étendue cutanée, alors qu'une action portant sur quelques centimètres au niveau du canal vertébral suffit pour aboutir au même résultat. D'autre part, ces zones épidurales et, particulièrement, son surtout ostéo-ligamentaire (lames vertébrales et ligaments jaunes) qui ferment en arrière le canal rachidien sont extrêmement riches en éléments nerveux; d'où l'importance du traumatisme porté à ce niveau. Cette « action de masse » portée sur un tissu particulièrement riche en terminaison nerveuse, nous semble avoir une très grosse importance.

2° La laminectomie permet d'enlever l'épine irritative : brides dure-mériennes ou spina-bifida. Si cette ablation n'était pas faite, le facteur pathogène laissé intact ne tarderait pas à reprendre son action néfaste; c'est ce qui se produit dans tous les cas où la thérapeutique laisse

l'épine irritative intacte, dans les injections épidurales, les sympathectomies hypogastriques, etc...

3° La laminectomie, contrairement, aux interventions portant sur le plexus hypogastrique et ses rameaux afférents ou efférents, laisse l'innervation vésicale absolument intacte. Au lieu de supprimer un élément qui plus tard pourra manquer au fonctionnement harmonieux de la vessie, la laminectomie rétablit sans le moindre dégât nerveux la physiologie normale du réservoir urinaire.

Tous ces faits nous montrent l'importance insoupçonnée de la laminectomie dans l'énurésis.

Puisque l'intérêt de cette intervention réside dans une action dynamogénique thérapeutique sur les centres spinaux, ne serait-il pas intéressant d'étudier dans ce sens, et d'expérimenter son action sur les troubles trophiques et causalgiques rebelles jusqu'à maintenant à toute thérapeutique. D'après Leriche, en effet, une sympathectomie aurait une action thérapeutique d'autant plus sûre que le point d'excitation du système nerveux est plus près des centres, dont il faut modifier le fonctionnement.

Quel est le point du système nerveux périphérique où l'excitation peut être faite le plus près possible des centres nerveux, si ce n'est la région qui entoure ces centres, c'est-à-dire le territoire du nerf sinu-vertébral.

Ainsi, sortant de son cadre étroit de thérapeutique de l'incontinence nocturne essentielle d'urine, la laminectomie, sympathectomie péri-méningée, pourrait être employée, comme le pensait déjà Elsberg, dans de multiples affections; et Sicard semblait déjà soupçonner cette action thérapeutique, lorsqu'il terminait son étude sur la pathologie du nerf sinu-vertébral.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDER. — Bemerk. über die Nerven d. Dura-mater. Arch. J. Mikr. Anat. Bd. XI, 1875.
- ARNOLD. — Handbuch der Anatomie des Menschen. — Freiburg L. B. 1851.
- BASTOS. — Enurésis et spina-bifida. — Los Progressos de la Clínica. — Juin 1928, n° 6.
- BEAUVIS-BOUCHARD. — Nouveaux éléments d'anatomie descriptive et d'embryologie, 1880.
- BENEDIKT. — L'élongation de la moelle. — Semaine Médicale, 1884.
- BERNARD (Claude). — Comptes rendus de la Soc. de Biologie, 1851, p. 163.
- BION. — Thèse Médecine. — Paris, 1925. L'incontinence nocturne d'urine. — Syndrome d'hypervagotonie pelvienne.
- BOCHEFONTAINE. — Recherches expérimentales sur quelques mouvements réflexes déterminés par l'excitation mécanique de la dure-mère. — Archiv. de Phys. p. 1, 1879.
- BRAUN. — L'élongation de la moelle. — Prague Médical Wochenschrift, 1882.
- BRÉCHOT. — Incontinence nocturne d'urine et laminectomie. — Soc. de chir. 1925, p. 896.
- BRÉCHOT. — Rôle des déformations rachidiennes et des épaisissements dure-mériens congénitaux dans l'incontinence essentielle d'urine et dans le pied creux. — Jour. Méd. Franç. 1929.
- BROCA. — Traité de chirurgie infantile.
- BRUCKNER. W. M. — Spina-bifida occulta. — The American J. of the Medical Sciences, T. CLV, n° 553, p. 503, 1924.
- CHIPAULT. — Notes anatomiques sur le contenu du canal sacré. — Rev. neur. 1894.
- COMBY. — Causes et traitement de l'énurésis. — Arch. de Méd. des enfants, p. 672, 1929.
- COURTADE. — De l'incontinence d'urine chez les enfants. — Monographies cliniques, n° 65. — Masson, 1911.

- D'ABUNDO. — La innervazione della dura-madre cerebrale. — Soc. fra. i. cult. d. Soc. Med. Cagliari, 1894.
- DELBET et LERI. — Spina-bifida avec incontinence essentielle d'urine ; guérison par intervention. — Académie de Méd., janv. 1923. — Association Méd. des Hôp., janv. 1923.
- DELBET et LERI. — L'incontinence dite essentielle d'urine. — Pathogénie et traitement chirurgical. — Rev. et Chir., juillet 1925.
- DESGOUTTES. — Traitement des tumeurs de la moelle. — Soc. de Chir. de Paris, 1924, p. 611.
- DURSY. — Lehrbuch der Systematischen Anatomie. — Lahr 1863. — S. 361.
- EBAUCH et H. MELLA. — Effets locaux et systématiques de l'injection de lipiodol dans l'espace sous-arachnoïdien. — American J. of the Med. Soc., p. 117, juillet 1926. — Revue neurologique, p. 509, 1926.
- ERLSBERG. — Mon expérience en chirurgie médullaire. — Surgery, Gynecology and Obstetrics, p. 117, 1913. — Jour. de Chir., p. 409, 1913.
- ERLSBERG Ch. et P. BAILEY. — Laminectomie avec découverte simple de la moelle ; ses effets sur les réflexes et sur les symptômes des maladies spinales. — J. of the American Méd. Association, p. 1852, 1916. — Revue neurologique, p. 153, 1919.
- FEARNSIDES F. G. — Innervation de la vessie et de l'urètre. — Brain, part 2 et 3. — Vol. XL, p. 150, 1918 — Revue neurologique, 1919, p. 775.
- FORESTIER. — Thèse Médecine. — Paris, 1922. — Le trou de conjugaison vertébral et l'espace épidural. — Essai de pathologie de l'espace épidural.
- FORGUE E. et LAUG G. — Quelques précisions anatomiques concernant les rapports des racines nerveuses dans l'espace sous-arachnoïdien lombo-sacré. — Pres. Méd., 1929.
- FRANÇOIS. — De la laminectomie lombo-sacrée dans certaines rétentions et incontinenes d'urine, dues au spina-bifida occulta. — Jour. d'Urologie, p. 161, 1926.
- GEGENHUR. — Lehrbuch der Anatomie des Menschen. — Leipzig, 1895.
- GIANUZZI. — J. de la Physiologie, VII, 22, 1863.
- GIRAUD P. — Thèse Médecine. — Montpellier, 1921. — Recherches sur la tension du liquide céphalo-rachidien.

- GUILLAUME. — Le sympathique et les systèmes associés. — Anatomie, clinique, sémiologie et pathologie générale. — Masson, édit. Paris, 1920.
- GUILLAUME. — Hypersympathicotonies, hypervagotonies. — Masson, édit., Paris.
- HALLER. — Elementa physiologiae. — Lausanne, 1762.
- HEGAR. — De l'élongation de la moelle. — L'Encéphale 1884 (traduit de l'allemand).
- HENLE. — Handbuch der Systematischen Anatomie des Menschen. — 1. Aufl. Braunschweig, 1871. — Bd. III.
- HILDEBRANDT. — WEBER. — Handbuch der Anatomie des Menschen. — 1831, Bd., III, S. 367.
- HIRSCHFELD. — Traité et iconographie du système nerveux et des organes des sens de l'homme. — Paris, 1866.
- HOFFMANN. — La fixation de la dure-mère dans le canal rachidien. — Arch. für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, 1898, p. 403, pl. XVI (4 fig.).
- HOVELACQUE. — Anatomie des nerfs craniens et des nerfs rachidiens et du système nerveux sympathique.
- HYRTL. — Lehrbuch der Anatomie des Menschen. — 20 Aufl. Wien, 1898. — Handbuch der topographischen Anatomie, 5 Aufl. Prag., 1865.
- IVANOFF. — Les terminaisons nerveuses dans les membranes connectives des mammifères. — Diss. — Kasan, 1893.
- JACQUES. — Note sur l'innervation de la dure-mère cérébro-spinale chez les mammifères. — Jour. de l'anatomie et de la phys. 1895, p. 596, 609.
- JEAN. — Au sujet du retour paradoxal de la sensibilité après résection de filets sympathiques. — Bul. et Mém. de la Soc. de chir., p. 1507. — 1923 (Rapport de De Martel).
- KEY et RETZIUS. — Studien in der Anatomie des nervensystems und der Binde Gewebes. — Stockholm, 1875, 76.
- KOELLIKER. — Über das Vorkommen von Nervenzellen in Vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven der Katze. — Neurologisches Centralblatt. — Bd. XIII, 1894, S. 744.
- KRAUSE. — Handbuch der menschlichen Anatomie. — Hannover, 1879.
- LAGROT. — Thèse Médecine. Alger, 1924. — Le Spina-bifida occulta.
- LAIGNEL-LAVASTINE. — Pathologie du sympathique.

- LAVAL-MARTIN. — Traitement de l'incontinence d'urine par la méthode des injonctions épidurales. — Comité Médical des Bouches-du-Rhône, 1922. — Marseille Méd., p. 874, 1922. — Rev. Neurologique, t. II, p. 583, 1923.
- LANGER-TOLDT. — Lehrbuch der Systematischen und topographischen Anatomie. — Wien, und Leipzig, 1897.
- LERI. — Sur les injections épidurales de lipiodol. — Rev. neurologique, t. I, p. 363, 1926.
- LERI. — Etude sur les affections de la colonne vertébrale. — Masson, 1926.
- LERICHE. — Sur la nature de la maladie de Kummel. — Lyon Chirurgical, 1930, janv.-fév., p. 27.
- LERICHE. — La chirurgie du sympathique. Congrès de chirurgie, 1924.
- LERICHE. — Recherches sur l'innervation sensitive des articulations et de leur appareil ligamentaire dans la physiologie pathologique articulaire. — Press. Méd., 1930, t. I, p. 498.
- LEMOINE. — Spina-bifida occulta et incontinence sphinctérienne. — Soc. Clinique des Hôp. de Bruxelles, 13 octobre 1928. — Pres. Méd., t. II, p. 1554, 1928.
- LÉOPOLD S. — Spina-bifida. — Incontinence double vésicale et rectale. — Laminectomie. — J. of the American. — Méd. Association, 1920. — Journ. de Chir., 1921.
- LOMBARD et LAGROT. — Incontinence nocturne d'urine et spina-bifida. — Laminectomie. — Soc. de chir., Alger, 1928.
- LUSCHKA. — Die Nerven des Menschlichen Wirbelkanals. — Tübingen, 1850.
- LUSCHKA. — Der Nervus Spinosus des Menschen. — Müllers. — Arch., 1853.
- LUSCHKA. — Anatomie des Menschen. — Tübingen, 1862.
- MALGAIGNE. — Abhandlungen der chirurgischen Anatomie. und experiment. Chirurgie. — Prag., 1842, S. 24.
- MASSE. — Vollständiger Handatlas der Menschlichen Anatomie, 1854.
- MERCKEL. — Handbuch der Menschlichen Anatomie. — Halle und Berlin, 1817, Bd. III, S. 554.
- MORRIS. — A Treatise on human anatomy. — London, 1893.
- NATHIMMACHER. — Die Nerven des Dura-Mater Cerebri. — Diss. — Rostock, 1877.
- NATHAM. — Les idées actuelles sur l'énurésis. — Pres. Méd. 1928, t. II, p. 1363.

- NOVE-JOSSERAND. — Troubles moteurs en rapport avec les malformations du rachis lombo-sacré. — Lyon Chirurgical, 1925, p. 571.
- NUVOLI. — Syndrome de spina-bifida occulta. — Il Policlinico. — Sez. Médica, au XXXVI, n° 10, 1^{er} octobre 1929, p. 501
- OMBREDANNE. — Précis de chirurgie infantile. — Masson, éd.
- PAGNIEZ. — Nature de l'épilepsie. — Pres. Méd., 1921, p. 582.
- PANSCH-STIEDA. — Grundriss der Anatomie des Menschen. — Berlin, 1891, S. 470.
- PHILIP. — Thèse Médecine. — Paris 1913. — Recherches sur la pression du liquide céphalo-rachidien.
- POIRIER. — Traité d'Anatomie Humaine.
- QAIN-HOFFMANN. — Lehrbuch der Anatomie. — Erlangen, 1872.
- RAFFALI J. — Thèse Médecine Montpellier, 1923-24. — Les injections épidurales dans les dysuries des médullaires.
- RAVENEL. — Die Masverhältnisse der Wirbelsäule und des Rückenmarks beim Menschen. — Zeitschrift. für Anatomie, 1877, Bd., II, S. 334.
- REGARD. — Retour paradoxal de la sensibilité après résection des filets sympathiques. — Bul. et Mém. de la Soc. de Chir., 1922, p. 619.
- REGAUD. — Des terminaisons nerveuses et des organes sensitifs de l'appareil locomoteur (dispositif nerveux ou kynesthésique). — Rev. Gén. d'Histologie, t. II, fasc. VII, 1907, p. 587.
- RICHEL. — Traitement de certaines rétentions d'urine par la section des nerfs hypogastriques. — Journ. d'Urologie, 1929, p. 1.
- RIETSCHEL. — L'énurésis infantile. — Zeits. für Urologie, t. XX, N° 9, 1926, p. 664-671. — Journ. d'Urologie, 1927, p. 270-272.
- RITTER. — Sur 2 cas de compression médullaire par des formations variqueuses de l'arachnoïde et de la dure-mère spinales. — Bruns Beitrage zue Klinischen Chirurgie, 1926, N° 2, p. 339. — Journ. de Chir. 1927, juil., p. 429.
- ROCHET et LATARGET. — Etudes sur les voies d'abords chirurgicales du plexus hypogastrique et de son ganglion. — Lyon Chir., nov., 1913.
- ROGER et BINET. — Traité de Physiologie. — Masson, éd.
- ROUVIERE. — Traité d'Anatomie humaine.

- SAPPEY. — Traité d'Anatomie descriptive. 1877, t. I, p. 542, et t. III, p. 24.
- SCHLESINGER. — Sur un ligament fibreux médullaire non encore décrit chez les mammifères. — Rev. neurologique, 1890.
- SERGEANT, RIBADEAU-DUMAS, BARBONNEIX. — Traité de pathologie Médicale (Sympathique et glandes endocrines)
- SICARD. — Pathologie du nerf sinu-vertébral. — Pres. Méd., 1924, t. I.
- SICARD et COSTE. — Lipiodol épidural sacro-coccygien. — Traitement de la coccydynie, de la lombo-sciatique et de l'incontinence nocturne d'urine. — Soc. Méd. des Hôp. 1924, p. 242.
- SICARD. — Incontinence nocturne d'urine, syndrome d'hypervagotonie pelvienne. — Annales de Méd., 1925, t. XVII, p. 470.
- SICARD et LICHTWITZ. — Du rôle du derme dans le traitement des algies viscérales. — Pres. Méd., 1929, t. I, p. 546.
- SOMMERING. — Vom Bau des Menschlichen Körpers. — Leipzig, 1841.
- TANON. — Thèse Médecine. — Paris, 1907-1908. — Les artères de la moelle.
- TESTUT. — Traité d'Anatomie Humaine.
- TESTUT et JACOB. — Traité d'Anatomie Topographique.
- TOLDT. — Anatomischer Atlas. — Wien und Leipzig., 1896.
- TOURNAY Auguste. — Influence du sympathique sur la sensibilité ; effets de la résection du sympathique sur le reliquat de sensibilité d'un membre dont les nerfs ont été sectionnés en presque totalité (Rapport de Ch. Richet). — Comptes rendus de l'Académie des Sciences 1921, p. 939.
- TROLARD. — Recherches sur l'anatomie des méninges spinales, des nerfs sacrés et du filum terminale dans le canal sacré. — Arch. de Phys., 1888, t. II, p. 198.
- TROLARD. — De quelques particularités de la dure-mère. — Journ. de l'Anatomie, 1890.
- TROUSSEAU. — Cliniques de l'Hôtel-Dieu, t. II.
- WALKER-THOMSON. — La vessie dans les blessures de la moelle. — Lancet, 1917.
- WILMOTH et LAGROT. — Injections épidurales de lipiodol — et cas d'incontinence d'urine (diagnostic et traitement). — Rapport de Broca. Soc. de chir., 1924. — (Bull. et Mém.).
- WILSON. — Compendium der Anatomie des Menschen. — Berlin, 1845.
-

Vu :
Le Président du Jury,
LOMBARD.

Vu : *Le Doyen,*
LEBLANC.

Vu et permis d'imprimer :
Alger, le 3 décembre 1930.
Le Recteur de l'Académie,
TAILLIART.

ALGER — TYPOGRAPHIE JULES CARBONEL — ALGER

